



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова  
Протокол № 5 от 28 февраля 2024 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,  
председатель ученого совета

\_\_\_\_\_ Д.В. Терентьев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки  
**22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

Направленность (профиль) программы  
**Цифровые двойники в обработке материалов**

Магнитогорск, 2024

ОП-эоМм-24-3

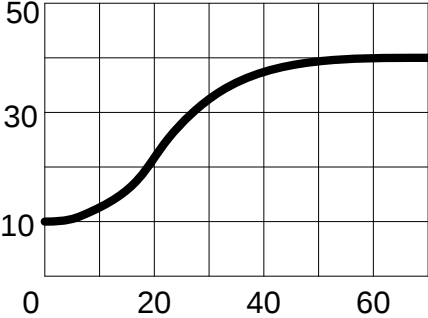
## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                  | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b> |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Методология и методы научного исследования</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| УК-1.1                                                                                                                                   | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                  | <p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие методологии научного исследования.</li> <li>2. Функции методологии науки.</li> <li>3. Актуальность научного исследования.</li> <li>4. Объект и предмет научного исследования.</li> <li>5. Формулировка цели научного исследования</li> <li>6. Какую роль играют понятия в процессе формирования научного знания?</li> <li>7. Дайте определение научного закона.</li> <li>8. Каковы основные характеристики научного факта?</li> <li>9. Приведите примеры научного факта, научной теории, научной гипотезы.</li> <li>10. Приведите примеры теоретических, эмпирических и рабочих гипотез в области технологии материалов.</li> <li>11. Дайте анализ этапов научного поиска, который приводит к открытию закона.</li> <li>12. Объясните высказывание: каждый закон обладает ограниченной областью применения.</li> <li>13. Опишите процесс перехода от гипотезы как вероятностного знания к теории как достоверному знанию.</li> </ol> |
| УК-1.2                                                                                                                                   | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению | <p><b>Практическое задание</b></p> <p>Найти интернет-источники информации по теме выбранного исследования. Изучить информацию, проанализировать и обобщить.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| УК-1.3                                                                                                                                   | Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и                                                                                                                                 | <p><b>Практическое задание</b></p> <p>Выбрать тему исследования. Выявить проблему, описать актуальность, сформулировать гипотезу, определить метод исследования, необходимость проведения экспериментов, вид</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| <i>Код индикатора</i>                                                 | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                  | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения                                                                                                              | эксперимента.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Патентоспособность и показатели технического уровня разработок</b> |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-1.1                                                                | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                  | <p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система объектов интеллектуальной собственности.</li> <li>2. Научно-техническая и патентная информация.</li> <li>3. История патентного права в России и в зарубежных странах.</li> <li>4. Международная патентная классификация.</li> <li>5. Государственная система патентной информации.</li> <li>6. Исключительное право на объекты интеллектуальной собственности.</li> <li>7. Порядок рассмотрения заявок на изобретения, полезные модели, промышленные образцы и выдачу патентов.</li> <li>8. Парижская конвенция об охране промышленной собственности как источник правового регулирования результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации.</li> <li>9. Общая характеристика объектов патентного права.</li> <li>10. Структура и полномочия Роспатента.</li> </ol> |
| УК-1.2                                                                | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению | <p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описать аналоги изобретения.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-1.3                                                                | Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения     | <p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявить наиболее близкий прототип.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| <i>Код индикатора</i>                                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                  | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Теория и технология производства чугуна и стали</b>           |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| УК-1.1                                                           | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Провести анализ по заданной преподавателем тематике производства черных металлов.</li> <li>- Выявить проблемы и систематизировать их.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| УК-1.2                                                           | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению | <ul style="list-style-type: none"> <li>- В поисковой системе найти литературный материал по заданной преподавателем тематике.</li> <li>- Обработать не менее 10 источников. Определить проблематику по заданной теме поиска, предложить пути решения.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
| УК-1.3                                                           | Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определить проблематику по заданной преподавателем теме, предложить пути решения.</li> <li>- Построить сценарий реализации стратегии, определить возможные риски и пути их устранения.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Теория и технология производства проката и металлоизделий</b> |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| УК-1.1                                                           | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                  | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите производства дальнейшего передела черных металлов и укажите их взаимосвязи.</li> <li>2. Поясните особенности и приведите примеры схемы производства «слиток-полупродукт-готовый прокат»</li> <li>3. Поясните особенности и приведите примеры схемы производства «литая заготовка-готовый прокат»</li> </ol> <p>Поясните особенности и приведите примеры схемы производства «литая заготовка-полупродукт-готовый прокат»</p> |
| УК-1.2                                                           | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных                                                                                                                                   | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите особенности и приведите примеры сортового проката</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| <i>Код индикатора</i>                                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                              | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению                                                                                                    | 2. Укажите особенности и приведите примеры листового проката<br>3. Укажите особенности и приведите примеры труб и специальных видов проката<br>4. Укажите особенности и приведите примеры метизов промышленного назначения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| УК-1.3                                                           | Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения | <u>Перечень вопросов:</u><br>1. Каково влияние на пластичность металлов температуры, скорости и степени деформации?<br>2. Чем отличается продольная прокатка от поперечной?<br>3. Какие бывают прокатные станы в зависимости от назначения и вида выпускаемой продукции?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Контроль и системы управления технологическими процессами</b> |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-1.1                                                           | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                              | <u>Перечень теоретических вопросов:</u><br>1. Что такое автоматизированные системы управления? Перечислите основные функции АСУ.<br>2. По какому основному принципу формируется структура современной АСУ ТП?<br>3. Какие подсистемы входят в АСУ ТП? Приведите выполняемые функции этих подсистем.<br>4. На какие классы подразделяются системы управления по назначению?<br>5. Что является объектами управления?<br><br><u>Перечень вопросов практикума:</u><br>1. Приведите структурную схему замкнутого контура управления<br>2. Выполните реализацию математической модели контура регулирования с ПИ регулятором и инерционным объектом с самовыравниванием с использованием пакета SCILAB/XCos. Выполните настройку регулятора для получения оптимального переходного процесса.<br>3. Чему равен коэффициент передачи объекта по кривой разгона? |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                         | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                                                                                                                                          | <p data-bbox="1055 320 1330 352">Кривая разгона ОУ</p>  <p data-bbox="922 692 1998 756">4. Запишите выражение , для определения передаточная функции системы для выходного сигнала <math>y(t)</math> и входного <math>x(t)</math>?</p> <p data-bbox="922 764 1975 844">5. Запишите программу на языке технологического программирования LAD, выполняющего функцию логическую <math>Y = (X_1 + \bar{X}_2 \cdot X_3) \cdot X_4</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| УК-1.2         | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению | <p data-bbox="922 858 1433 890"><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol data-bbox="1003 898 2134 1471" style="list-style-type: none"> <li>1. Что определяет понятие «измерение»?</li> <li>2. На какие типы по метрологическому назначению подразделяются средства измерений?</li> <li>3. Что понимается под методом измерения?</li> <li>4. Что такое класс точности средств измерения?</li> <li>5. На какие классы подразделяются первичные измерительные преобразователи?</li> <li>6. Приведите отличительные признаки преобразователей, относящихся к разным классам.</li> <li>7. Что означает градуировка термометра сопротивления 50 М?</li> <li>8. На какие группы подразделяются исполнительные устройства в зависимости от типа подаваемых на них управляющих сигналов?</li> <li>9. Что такое государственная система приборов? Для каких целей используется ГСП?</li> <li>10. Для каких целей производится нормирование сигнала? Какие технические</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                            | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                                                                                                                                             | <p>средства обеспечивают нормирование сигнала измерения?<br/> 11. По каким принципам регулирования реализуются САР?</p> <p><b>Перечень вопрос практикума:</b></p> <p>3. Как изменяется сопротивление у полупроводниковых термометров сопротивления при увеличении температуры?</p> <p>4. Приведите кривую разгона для объекта, обладающего следующими параметрами <math>\tau_3 = 5</math> с, <math>T_0 = 25</math> с, изменение входного воздействия от 30 до 20 % хода вала ИМ.при линейной статической характеристики</p> <p>6. Используйте ГОСТ ЕСКД для составления схем приборов, технологических процессов</p> <p>7. Выбор и обоснование схемы сертификации СИ</p> <p>8. Составьте спецификацию оборудования для заданного контура измерения технологического параметра в выбранном производстве</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| УК-1.3         | <p>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p> | <p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <p>1. Приведите математическую модель параллельного и стандартного ПИД регулятора. Как связаны параметры настройки этих представлений регуляторов между собой?</p> <p>2. Какие виды статических характеристик имеют двухпозиционные регуляторы?</p> <p>3. Что понимается под понятием «порог срабатывания» в позиционных регуляторах?</p> <p>4. Приведите блок схему алгоритма работы трехпозиционного регулятора.</p> <p>5. Запишите передаточную функцию ПИД-регулятора.</p> <p><b>Перечень вопрос практикума:</b></p> <p>1. На входе системы с астатизмом первого порядка и добротностью по скорости <math>K = 2</math> действует линейно-нарастающее воздействие <math>g(t) = 8t</math>. Определить величину установившейся ошибки <math>e</math>.</p> <p>2. Определите функциональную зависимость коэффициента передачи <math>K_{об} = f(x)</math> объекта управления, статическая характеристика которого описывается регрессионным уравнением <math>y = 0,6x^2 + 5x + 2</math></p> <p>3. При многократном измерении активного сопротивления <math>R</math> получены значения в Ом: 30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажите доверительные границы истинного</p> |

| Код индикатора                                                           | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                         | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                          | значения длины с вероятностью $P=0,98$ ( $t_p=3,143$ )<br>4. Используйте ГОСТ 21.208-2013 Условные обозначения для разработки функциональной схемы контура регулирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Механическое оборудование для производства и обработки материалов</b> |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УК-1.1                                                                   | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                  | Перечень теоретических вопросов к зачету:<br>1. Методология проектирования периодичности ТООР металлургических агрегатов.<br>2. Этапы проектирования технических объектов.<br>3. Методика оценки работоспособности деталей и узлов по критериям прочности.<br>4. Методика расчета среднего ресурса трибосопряжений металлургических агрегатов.<br>5. Назначение, конструкция и принцип работы толкателя вагонов. Основные механизмы толкателя.<br>6. Методика проектного расчета мощности привода вращения барабанного окомкователя шихты.<br>7. Методика проектного расчета мощности привода пластинчатого питателя. Методика оценки работоспособности деталей и узлов питателя по различным критериям работоспособности.                                                                                                                                                                                                                             |
| УК-1.2                                                                   | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению | 1. Назначение, конструкция и принцип работы толкателя вагонов. Основные механизмы толкателя.<br>2. Подходы к выбору материалов для изготовления деталей механического оборудования.<br>3. Применение МКЭ для оценки работоспособности деталей и узлов механического оборудования.<br>4. Устройство агломерационной фабрики.<br>5. Методика проектного расчета мощности привода агломашины.<br>6. Типы и конструкции вагоноопрокидывателей.<br>7. Расчет на прочность основных деталей и узлов пластинчатых питателей.<br>8. Вагон-весы. Назначение, конструкция и принцип работы. Основные механизмы вагонов-весов.<br>9. Назначение, конструкция и принцип работы грохотов.<br>10. Барабанные смесители и окомкователи шихты.<br>11. Чашевые окомкователи шихты.<br>Примерные задачи на экзамене<br><i>Порядок расчета механизма передвижения металлургического крана. Привести расчетную схему для определения нагрузок на крановые колеса крана</i> |
| УК-1.3                                                                   | Разрабатывает и содержательно                                                                                                                                                                                                            | 1. Боковые подъемно-поворотные вагоноопрокидыватели.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <i>Код индикатора</i>                                   | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения | 2. Классификация вагоннопрокидывателей.<br>3. Питатели постели и шихты агломерационных машин.<br>4. Машины для дробления и измельчения материалов. Назначение, конструкция и принцип работы.<br>5. Магнитно-импульсная система очистки вагонов.<br>6. Назначение, классификация и принципы конструирования грейферных кранов.<br>7. Назначение, классификация и принципы конструирования штабелеукладчиков.<br>8. Бункерные устройства.<br>9. Назначение, классификация и принципы конструирования ленточных конвейеров.<br>10. Классификация щековых дробилок. Особенности проектирования щековых дробилок с простым движением щеки.<br>11. Типы и устройство литейных дворов.<br>12. Принцип работы и устройство агломашины. Методика проектного расчета мощности привода. Правила составления ремонтного цикла.<br>13. Типы и конструкции грохотов для рассева кокса.<br>14. Классификация щековых дробилок. Особенности проектирования щековых дробилок со сложным движением щеки.<br>15. Типы вагонопрокидывателей. Передвижной башенный вагонопрокидыватель. Общее устройство и принцип работы.<br>16. Передвижной роторный вагонопрокидыватель. Принцип его работы. Устройство механизма кантования.<br>17. Назначение, конструкция и принцип работы 4-х валковой коксодробилки.<br>18. Расчет мощности привода барабанного смесителя.<br>19. Выбор конструктивной схемы при проектировании роторной дробилки.<br>20. Выбор схемы привода валков при проектировании двухвалковых дробилок.<br>21. Методика проектного расчета мощности привода шаровой мельницы. |
| <b>Программирование при создании цифровых двойников</b> |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УК-1.1                                                  | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                | <i>Теоретические вопросы</i><br>1. Построение статистических зависимостей в MS Excel.<br>2. Множественный корреляционный и регрессионный анализ в MS Excel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| УК-1.2                                                  | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных                                                                                                 | 3. Проверка применимости эмпирических моделей в MS Excel.<br>4. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Основы визуального моделирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| <i>Код индикатора</i>               | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                  | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению                                                                                                        | динамических систем.<br>5. Основные концепции моделирования процессов и систем в Matlab / Octave.<br>6. Основы визуального моделирования динамических систем.<br>7. Система имитационного моделирования AnyLogic. Общие сведения о системе моделирования. Этапы имитационного моделирования в AnyLogic.<br>8. Система имитационного моделирования AnyLogic. Основные концепции, реализуемые AnyLogic.<br>9. Основы языка R. Среда RStudio (RStudio Cloud).<br>10. Этапы построения R-моделей. |
| УК-1.3                              | Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения     | <i>Практические задания</i><br>1. Построение статистических зависимостей в MS Excel.<br>2. Решение оптимизационных задач в MATLAB.<br>3. Моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения в MATLAB.<br>4. Дискретно – событийное моделирование в AnyLogic.<br>5. Построение R-моделей.                                                                                                                                                                            |
| <b>Интернет вещей в металлургии</b> |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| УК-1.1                              | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                  | <b>Примеры вопросов к зачету</b><br>1. Сущность и основные понятия Интернета вещей.<br>2. Области применения, технические и технологические решения Интернета вещей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-1.2                              | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению | 3. Проблемы создания и эксплуатации Интернета вещей<br>4. Архитектура Интернета вещей<br>5. Сети как системообразующая основа Интернета вещей.<br>6. Промышленные сети<br>7. Программно-аппаратные средства Интернета вещей<br>8. Микроконтроллеры и микрокомпьютеры<br>9. Цифровые датчики                                                                                                                                                                                                   |
| УК-1.3                              | Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя                                                    | 10. Аналоговые датчики<br>11. Исполнительные устройства<br>12. Роль и применимость технологий Больших данных и Облачных вычислений в Интернете вещей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                          | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                  | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                | возможные риски и предлагая пути их устранения                                                                                                                                                                                           | 13. Средства и инструменты потоковой обработки и хранения данных в Интернете вещей<br>14. Встроенная операционная система и ее разновидности<br>15. Требования к системному программному обеспечению устройств Интернета вещей<br>16. Стандартный интерфейс. Разновидности стандартных интерфейсов и их назначение<br>17. Стандарты и протоколы передачи данных в Интернете вещей                                                                                                                                                                                        |
| <b>Металловедение и технология термической обработки проката и металлоизделий</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-1.1                                                                                                         | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                  | <b>Примеры вопросов к зачету</b><br>1. Фазовые превращения (ФП) в твердом состоянии. Изменение свободной энергии при ФП в твердом состоянии.<br>2. Механизм и кинетика превращений. Нормальное и сдвиговое превращения.<br>3. Роль диффузии при ФП. Диффузионное и бездиффузионное ФП.<br>4. Классификация ФП по двум признакам.<br>5. Диаграммы состояния. Диаграмма Fe-C. Фазы и структуры в сплавах Fe-C<br>6. Превращение аустенита в феррит в сталях. Перлитное превращение. Бейнитное превращение<br>7. Мартенситное превращение, особенности, рельеф и морфология |
| УК-1.2                                                                                                         | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению | <b>Примеры вопросов к экзамену</b><br>1. Назначение, особенности и примеры использования нормализации<br>2. Назначение, особенности и примеры использования отпуска.<br>3. Назначение, особенности и примеры использования закалки.<br>4. Назначение, особенности и примеры использования гомогенизирующего отжига<br>5. Назначение, особенности и примеры использования рекристаллизационного отжига<br>6. Назначение, особенности и примеры использования полного отжига<br>7. Назначение, особенности и примеры использования неполного отжига                        |
| УК-1.3                                                                                                         | Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения     | <b>8. Назначение, особенности и примеры использования сфероидизирующего отжига</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Код индикатора                                   | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                         | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1.1                                           | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                  | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатаной стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.<br>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.<br>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей. |
| УК-1.2                                           | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| УК-1.3                                           | Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| УК-1.1                                           | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними                                                                                                                                                  | Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.<br>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-1.2                                           | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| <i>Код индикатора</i>                                                         | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                              | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | устранению                                                                                                                                                                                                                           | корректив в образовательный процесс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-1.3                                                                        | Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения | <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| <b>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b> |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Инновационное предпринимательство</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УК-2.1                                                                        | Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления                                                                                                              | <p>Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность и свойства инноваций.</li> <li>2. Модели инновационного процесса.</li> <li>3. Роль предпринимателя в инновационном процессе.</li> <li>4. Классификация инноваций.</li> <li>5. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов.</li> <li>6. Особенности продаж инновационных продуктов.</li> <li>7. Жизненный цикл продукта.</li> <li>8. Теория решения изобретательских задач.</li> <li>9. Теория ограничений</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                               | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2.2                | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | <p>Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Проанализируйте влияние факторов макро и микро среды на компанию</li> <li>2) Спланируйте решения и мероприятия по комплексу маркетинг-микс (товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики).</li> <li>3) Проанализируйте основные преимущества вашего продукта, а также укажите основные производственные и инвестиционные затраты на его разработку.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| УК-2.3                | Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы                                                | <p>Задания из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Смоделируйте потребности потребителей.</li> <li>2) Составьте модель потребительского поведения.</li> <li>3) Правовые инструменты приобретения и коммерциализации интеллектуальной собственности.</li> <li>4) Средства индивидуализации юридических лиц</li> </ol> <p>Тест для самопроверки «Риски проекта»</p> <p>№1. Анализ рисков инновационного проекта представляет собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) часть маркетинговой стратегии компании;</li> <li>Б) блок стратегического позиционирования будущего бизнеса;</li> <li>В) вид анализа, позволяющий компании оценить вероятности ухудшения итоговых показателей бизнеса;</li> <li>Г) нет верного ответа.</li> </ol> <p>№2. Риски забастовок персонала предприятия следует отнести к:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) рыночным рискам;</li> <li>Б) технологическим рискам проекта;</li> <li>В) управленческим и социальным рискам проекта;</li> <li>Г) нет верного ответа.</li> </ol> <p>№3. Неправильное определение целевой аудитории, неудачная рекламная компания, неправильный прогноз спроса на услуги следует отнести к:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А) рискам внешней среды проекта;</li> <li>Б) рискам НИОРК;</li> <li>В) рыночным рискам проекта;</li> <li>Г) нет верного ответа.</li> </ol> |

| <i>Код индикатора</i>    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                               | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                                                                                                                       | <p>№4. Технические неполадки используемого на производстве электрооборудования, бытовых приборов, сантехнического оборудования следует отнести к:</p> <p>А) рискам внешней среды проекта;</p> <p>Б) производственным рискам;</p> <p>В) рискам НИОКР;</p> <p>Г) нет верного ответа.</p> <p>№5. Возникновение недовольства среди жителей района расположением гостиницы, которую Вы построили, следует отнести к:</p> <p>А) рискам внешней среды проекта;</p> <p>Б) производственным рискам;</p> <p>В) технологическим рискам;</p> <p>Г) управленческим и социальным рискам проекта.</p>     |
| УК-2.4                   | Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта | <p>Примерный перечень практических заданий:</p> <p>1) Составьте бюджет мероприятий по выводу продукта на рынок.</p> <p>2) Методы разработки продукта.</p> <p>3) Оценка уровня готовности технологии.</p> <p>4) Провести патентный поиск</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| УК-2.5                   | Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта                                                                  | <p>Пример тестового задания:</p> <p>1. Выберите правильный ответ. Стартап – это</p> <p>а. недавно появившаяся компания</p> <p>б маленькая компания</p> <p>в. новая компания в сфере IT</p> <p>г . временная организация, созданная для поиска бизнес-модели</p> <p>д. все ответы верные</p> <p>2. Выберите правильный ответ. Что понимается под нормой дохода, приемлемой для инвестора?</p> <p>а. соотношение прибыли и средств, инвестируемых в проект;</p> <p>б. соотношение инвестиционных затрат и прибыли</p> <p>в. соотношение чистого дохода и средств, инвестируемых в проект</p> |
| <b>Цифровые двойники</b> |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| <i>Код индикатора</i>                                                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                               | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2.1                                                                                       | Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления                                                               | Выбор процесса или продукта для его цифровизации. Проверка достаточности собранной информации об объекте.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-2.2                                                                                       | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | Оценка правильности выбранного инструмента для построения цифрового двойника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-2.3                                                                                       | Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы                                                | Проверка работы цифрового двойника.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| УК-2.4                                                                                       | Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта | Проверка полноты информации собранной о моделируемом исходном объекте.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УК-2.5                                                                                       | Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта                                                                  | Проверка эффективности выбранного средства построения цифровой модели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве</b> |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| УК-2.1                                                                                       | Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления                                                               | <p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность понятия процессно-ориентированного управления.</li> <li>2. Модели управления предприятием и их взаимосвязь с результативностью бизнеса.</li> <li>3. Сущность процессно-ориентированного управления как основу разработки и реализации инжиниринговых решений.</li> <li>4. Понятие и сущность бизнес-процесса и основные показатели бизнес-процесса.</li> <li>5. Классификация бизнес-процессов.</li> <li>6. Пути достижения эффективности бизнес-процессов.</li> <li>7. Приемы проектирования бизнес-процессов.</li> <li>8. Понятия эффективности и оптимизации: точка отсчета и параметры деятельности: субъект, объект, предмет, средство, результат.</li> </ol> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                               | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                                                                                                                       | <p>9. Бюджетирование как инструмент управления предприятием.</p> <p>10. Понятие бережливое производство.</p> <p>11. Принципы бережливого производства.</p> <p>Принципы инжиниринга. Взаимодействие инжиниринга и бережливое производство на практике.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-2.2                | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | <p><b>Творческие задания:</b></p> <p>Привести примеры из профессиональной деятельности, поясняющие следующие понятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Управление проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности.</li> <li>2. Распределение заданий и побуждение других к достижению целей; выполнения проекта.</li> <li>3. Управление разработкой технического задания проекта, управление реализации профильной проектной работы.</li> <li>4. Управление процесса обсуждения и доработки проекта.</li> <li>5. Участие в разработке технического задания проекта, разработка программы реализации проекта в профессиональной области.</li> <li>6. Организация проведения профессионального обсуждения проекта, участие в ведении проектной документации.</li> <li>7. Проектирование план-графика реализации проекта.</li> <li>8. Определением требований к результатам реализации проекта, правила участия в научных дискуссиях и круглых столах.</li> </ol> |
| УК-2.3                | Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы                                                | <p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать процедуру управления проектом на всех стадиях (инициация проекта, планирование проекта, исполнение проекта, контроль проекта, завершение проекта).</li> <li>2. Заполнить формы документов в рамках проведения работ по инжинирингу технологических процессов.</li> <li>3. Привести примеры использования программных продуктов для управления проектом инжиниринга.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-2.4                | Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план                                                                      | <p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы представления и описания результатов проектной деятельности.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| <i>Код индикатора</i>                                   | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                 | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта                                                    | <p>2. Методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта.</p> <p>3. Принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.</p> <p>4. Формулировка проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления.</p> <p>5. Разработка концепции проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировка цели, задачи, обоснование актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер применения.</p> <p>6. Разработка плана реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения.</p> <p>7. Планирование необходимых ресурсов для выполнения проекта, в том числе с учётом их заменяемости.</p>                                                                                                                                                                          |
| УК-2.5                                                  | Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта    | <p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>1. Основные принципы для обоснования практической и теоретической значимости полученных результатов при выполнении проекта.</p> <p>2. Принципы проведения проверки и анализа проектной документации.</p> <p>3. Принципы прогнозирования развития процессов в проектной профессиональной области.</p> <p>4. Разработка инновационных идей и нестандартных подходов к их реализации в целях реализации проекта.</p> <p>5. Анализ проектной документации.</p> <p>6. Расчет качественных и количественных результатов, сроков выполнения проектной работы.</p> <p>7. Осуществление мониторинга хода реализации проекта, корректировка отклонений, внесение дополнительных изменений в план реализации проекта, уточнение зон ответственности участников проекта.</p> |
| <b>Программирование при создании цифровых двойников</b> |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| УК-2.1                                                  | Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления | <p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>1. Построение статистических зависимостей в MS Excel.</p> <p>2. Множественный корреляционный и регрессионный анализ в MS Excel.</p> <p>3. Проверка применимости эмпирических моделей в MS Excel.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-2.2                                                  | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель,                                       | 4. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Основы визуального моделирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| <i>Код индикатора</i>               | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                               | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения                                                                                   | динамических систем.<br>5. Основные концепции моделирования процессов и систем в Matlab / Octave.<br>6. Основы визуального моделирования динамических систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| УК-2.3                              | Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы                                                | 7. Система имитационного моделирования AnyLogic. Общие сведения о системе моделирования. Этапы имитационного моделирования в AnyLogic.<br>8. Система имитационного моделирования AnyLogic. Основные концепции, реализуемые AnyLogic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| УК-2.4                              | Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта | 9. Основы языка R. Среда RStudio (RStudio Cloud).<br>10. Этапы построения R-моделей.<br><i>Практические задания</i><br>1. Построение статистических зависимостей в MS Excel.<br>2. Решение оптимизационных задач в MATLAB.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-2.5                              | Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта                                                                  | 3. Моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения в MATLAB.<br>4. Дискретно – событийное моделирование в AnyLogic.<br>5. Построение R-моделей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Интернет вещей в металлургии</b> |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| УК-2.1                              | Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления                                                               | <b>Примеры вопросов к зачету</b><br>1. Сущность и основные понятия Интернета вещей.<br>2. Области применения, технические и технологические решения Интернета вещей.<br>3. Проблемы создания и эксплуатации Интернета вещей<br>4. Архитектура Интернета вещей<br>5. Сети как системообразующая основа Интернета вещей.<br>6. Промышленные сети<br>7. Программно-аппаратные средства Интернета вещей<br>8. Микроконтроллеры и микрокомпьютеры<br>9. Цифровые датчики<br>10. Аналоговые датчики<br>11. Исполнительные устройства<br>12. Роль и применимость технологий Больших данных и Облачных вычислений в Интернете вещей |
| УК-2.2                              | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| УК-2.3                              | Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| УК-2.4                              | Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                     |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| <i>Код индикатора</i>                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                               | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта                                                                                                                  | 13. Средства и инструменты потоковой обработки и хранения данных в Интернете вещей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| УК-2.5                                                       | Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта                                                                  | 14. Встроенная операционная система и ее разновидности<br>15. Требования к системному программному обеспечению устройств Интернета вещей<br>16. Стандартный интерфейс. Разновидности стандартных интерфейсов и их назначение<br>17. Стандарты и протоколы передачи данных в Интернете вещей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Инновационные решения в металлургическом оборудовании</b> |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-2.1                                                       | Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления                                                               | <p align="center"><b>Перечень вопросов к зачету</b></p> 1. Основные понятия инновационной деятельности и технологии.<br>2. Классификация инноваций.<br>3. Стратегия развития черной металлургии Российской Федерации.<br>4. Стратегические документы в сфере инновационного развития России.<br>5. Программа инновационного развития РФ.<br>6. Революционный путь развития технологических процессов и оборудования.<br>7. Эволюционный путь развития технологических процессов и оборудования.<br>8. Классификация технологий.<br>9. Классификация методов интенсивной пластической деформации.<br>10. Классификация аддитивных технологий, используемых при обработке металлов.<br>11. Перспективы развития методов ОМД.<br>12. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов |
| УК-2.2                                                       | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | <p align="center"><b>Практическое задание:</b></p> Выбрать материалы для применения в заданной области производства и выполнить их классификацию. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-2.3                                                       | Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы                                                | <p align="center"><b>Практическое задание:</b></p> Выполнить литературный обзор по одной из инновационных технологий производства перспективных материалов. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| УК-2.4                                                       | Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план                                                                      | <p align="center"><b>Практическое задание:</b></p> Разработать структуру информационной подсистемы, а также учетных и технологических документов участка непрерывной разливки стали как элемента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| <i>Код индикатора</i>                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                               | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта                                                                                                                  | системы прослеживания материальных потоков металлургического предприятия и указать используемые информационные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-2.5                                           | Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта                                                                  | <p><b>Практическое задание:</b></p> <p>Охарактеризовать инфраструктурные условия, необходимые для внедрения результатов проекта по инновационному развитию заданного процесса и оборудования для его осуществления</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-2.1                                           | Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления                                                               | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> |
| УК-2.2                                           | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-2.3                                           | Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-2.4                                           | Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-2.5                                           | Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                     | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                             | Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b> |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Инновационное предпринимательство</b>                                                                                             |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| УК-3.1                                                                                                                               | Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели                     | <p>Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределение ролей в команде.</li> <li>2. Развитие команды.</li> <li>3. Создание бизнес-модели.</li> <li>4. Формализация бизнес-модели.</li> <li>5. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план.</li> <li>6. Методики развития стартапа.</li> <li>7. Этапы развития стартапа</li> </ol>                                                                                                                                                                                   |
| УК-3.2                                                                                                                               | Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам | <p>Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нарисуйте дорожную карту развития Вашего проекта, указав основные вехи, которые необходимо пройти стартапу в процессе развития своего бизнеса, включая необходимость привлечения финансирования, процесс доработки продукта, расширение команды проекта, запуск маркетинговой кампании и т.д.</li> <li>2. Как создать команду</li> <li>3. Характеристики командного лидера.</li> <li>4. Как мотивировать команду?</li> <li>5. Командный дух.</li> <li>6. Командный лидер</li> </ol> |
| УК-3.3                                                                                                                               | Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов                                               | <p>Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Умный жизненный цикл продукта.</li> <li>2. Расчет цены лицензии и виды платежей</li> <li>3. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком</li> <li>4. Методы оценки эффективности проектов.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                         | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                 | 5. Оценка проектов на ранних стадиях инновационного развития.<br>6. Составьте карту рисков инновационного проекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b> |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Основы научной коммуникации</b>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| УК-4.1                                                                                                                                                                   | Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии                                           | Практические задания:<br>1. Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада».<br>2. Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научного докладов».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-4.2                                                                                                                                                                   | Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках                                                                    | Теоретические вопросы:<br>1. Структура и стилистические особенности научного текста.<br>2. Особенности научного текста: цитирование, ссылки на литературные источники. Особенности составления библиографического списка.<br>3. Письменная научная коммуникация<br>4. Научная статья: структура и этапы написания.<br>5. Структура и содержание отзыва на научную работу<br>6. Структура и содержание тезисов.<br>7. Этапы написания и содержание рецензии.<br>8. Государственные стандарты в области составления и оформления научных текстов. |
| УК-4.3                                                                                                                                                                   | Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках | Теоретические вопросы:<br>1. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки.<br>2. Особенности подготовки стендового доклада.<br>3. Основные особенности научного стиля<br>4. Научная дискуссия как метод разрешения спорных проблем<br>5. Основные характеристики научной полемики. Принципы и правила научной полемики.<br>6. Научный спор: цели и подходы.                                                                                                                                                                         |
| <b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| УК-4.1                                                                                                                                                                   | Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя                                                                                   | 1. Дополните мини диалог, используя предложенные ниже реплики, учитывая стиль общения и ситуацию взаимодействия<br>2. Расположите реплики диалога в правильном порядке, учитывая стиль общения и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| <i>Код индикатора</i>                              | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                         | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | современные коммуникационные технологии                                                                                                                                                         | <p>ситуацию взаимодействия</p> <p>3. Заполните пропуски в электронном письме (факсе) словами и выражениями, подходящими по смыслу, с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий</p> <p>4. Выпишите из текста термины, запишите их перевод.</p> <p>5. Найдите в тексте предложения с указанной грамматической конструкцией. Переведите их на русский язык.</p> <p>6. Расположите части делового письма в правильном порядке</p> <p>7. Определите тип делового письма по его содержанию.</p> <p>8. Заполните пропуски в деловом письме подходящими по смыслу фразами.</p> <p>9. Расположите части доклада / презентации в правильном порядке.</p> <p>10. Подберите клише для каждого раздела доклада /презентации.</p> |
| УК-4.2                                             | Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках                                                                    | <p>1. Представьте свою персональную информацию в виде резюме или заполненной анкеты.</p> <p>2. Запросите анкетную информацию у своего собеседника.</p> <p>3. Составьте деловое письмо указанного типа на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий.</p> <p>4. Напишите аннотацию к профессионально-ориентированному тексту.</p> <p>5. Подготовьте сообщение о своей магистерской работе в соответствии с форматом научной статьи IMRAD</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-4.3                                             | Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках | <p>1. Подготовьте доклад / презентацию по профессионально ориентированной теме</p> <p>2. Составьте вопросы по теме доклада и подготовьте ответы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Цифровизация металлургического производства</b> |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| УК-4.1                                             | Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии                                           | <p><b>Примерные задания на производственную - преддипломную практику</b></p> <p>1. Провести встречи с работниками предприятия для уточнения мероприятий по цифровизации предлагаемого технологического решения</p> <p>2. Создать документацию с изложением описания цифровизацию предлагаемого</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Код индикатора                                                                                          | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-4.2                                                                                                  | Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках                                                                    | технологического решения<br>3. Обсудить полученную документацию в группе по научным интересам<br>4. Перевести документацию на иностранный язык<br>5. Представить результаты собственных исследований в виде обзорной статьи<br>6. Подготовить перевод статьи на иностранный язык<br>7. Подготовить доклад для участия в одной из потенциально проводимых конференциях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| УК-4.3                                                                                                  | Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| УК-4.1                                                                                                  | Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии                                           | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатаной стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.<br>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.<br>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей. |
| УК-4.2                                                                                                  | Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| УК-4.3                                                                                                  | Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Код индикатора                                                                                          | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Производственная - преддипломная практика                                                               |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-4.1                                                                                                  | Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии                                           | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| УК-4.2                                                                                                  | Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-4.3                                                                                                  | Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Основы научной коммуникации                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| <i>Код индикатора</i>                                                             | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                              | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-5.1                                                                            | Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия | Теоретические вопросы:<br>1. Ключевые принципы международной научной коммуникации.<br>2. Особенности современной информационной среды научной коммуникации.<br>3. Влияние НТР на научную коммуникацию.                                                                                                                                                                                  |
| УК-5.2                                                                            | Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач                                        | Теоретические вопросы:<br>1. Этика научной коммуникации. Нравственные основы научной коммуникации.<br>2. Правила делового этикета в научной коммуникации.                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>                           |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УК-5.1                                                                            | Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия | 1. Прочитайте и проанализируйте текст (грамматические конструкции и клише, характерные для деловой корреспонденции).<br>2. Поставьте предложения в правильном порядке, чтобы составить диалоги.<br>3. Напишите деловое письмо по указанной теме.                                                                                                                                        |
| УК-5.2                                                                            | Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач                                        | 1. Составьте список слов и выражений по указанной теме.<br>2. Дополните диалог недостающими репликами, характерными для делового общения.                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Проектная деятельность</b>                                                     |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УК-5.1                                                                            | Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия | Задания:<br>а) сформулируйте понятие проекта;<br>б) сформулируйте общие понятия организационной структуры проекта;<br>в) сформулируйте роль коммуникаций в проектной деятельности.                                                                                                                                                                                                      |
| УК-5.2                                                                            | Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач                                        | а) сформулируйте понятие команды проекта;<br>б) сформулируйте способы организации взаимодействия внутри команды проекта;<br>в) сформулируйте способы формирования структуры команды проекта.                                                                                                                                                                                            |
| <b>Металловедение и технология термической обработки проката и металлоизделий</b> |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| УК-5.1                                                                            | Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия | <b>Примеры вопросов к зачету</b><br>1. Металлическое состояние вещества. Типы и характеристики кристаллических решеток металлов.<br>2. Теоретическая и реальная прочность кристаллов. Дефекты кристаллического строения<br>3. Понятие о дислокациях. Скольжение, переползание, поперечное скольжение дислокаций. Взаимодействие между дислокациями. Дислокационный механизм упрочнения. |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                     | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                         | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                 | <p>4. Деформация скольжением, двойникованием, сбросообразованием. Диаграммы деформации. Стадии деформационного упрочнения металлов</p> <p>5. Наклёп и рекристаллизация.</p> <p>6. Механические свойства металлов Методы определения механических свойств</p> <p>7. Чистые металлы, твердые растворы, промежуточные фазы</p> <p>8. Диффузия в металлах и сплавах. Атомный механизм диффузии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-5.2                                                                                                                                    | Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач                                                                   | <p><b>Примеры вопросов к зачету</b></p> <p>1. Указать назначение и привести примеры режимов термической обработки горячекатаной листовой стали.</p> <p>2. Используя данные о требованиях к свойствам проката или металлоизделий, объяснить принципы выбора режимов термической обработки.</p> <p>3. Укажите и обоснуйте режимные параметры работы термических печей для термической обработки.</p> <p>4. Используя данные о требованиях к свойствам проката или металлоизделий, обосновать режимы термической обработки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b> |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Методология и методы научного исследования</b>                                                                                         |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-6.1                                                                                                                                    | Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки | <p><b>Перечень вопросов для тестирования:</b></p> <p>1. Сущность понятия «наука». Естественные, общественные, гуманитарные науки.</p> <p>2. Подходы к разработке классификации наук.</p> <p>3. Сущность понятия «метод». «методика», «методология», «процедура».</p> <p>4. Сущность понятия «методика».</p> <p>5. Сущность понятия «методология».</p> <p>6. Сущность понятия «процедура».</p> <p>7. Фазы процесса научного исследования.</p> <p>8. Классификация видов исследования в зависимости от цели и поставленных задач.</p> <p>9. Сущность, цели и задачи пилотажного исследования.</p> <p>10. Монографическое и сравнительное исследование.</p> <p>11. Точечное и повторное исследование. Разновидности повторного исследования.</p> <p>11. Основные элементы исследования.</p> |
| УК-6.2                                                                                                                                    | Выбирает и реализует с использованием                                                                                                           | <b>Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| <i>Код индикатора</i>                                                             | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                              | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков                                                                         | 1. Задачи научного исследования.<br>2. Критерии новизны исследования.<br>3. Понятия метода, принципа, способа познания.<br>4. Философские и общенаучные принципы и методы научного познания.<br>5. Общенаучные подходы в научном исследовании.<br>6. Общенаучные методы познания.<br>7. Методы эмпирического исследования.<br>8. Методы теоретического исследования. |
| УК-6.3                                                                            | Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития | <b>Практическое задание:</b><br>Подберите 3-5 научных статей по выбранной теме исследования. Изучите их, сформулируйте основную идею особенности организации и проведения эмпирического исследования. Оцените значимость статей для выбранного исследования, Вашего рабочего места с прицелом на саморазвитие, повышение квалификации, профессионального роста.      |
| <b>Проектная деятельность</b>                                                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-6.1                                                                            | Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки                                      | а) сформулируйте понятие риска в проектной деятельности;<br>б) сформулируйте теоретико-вероятностные аспекты оценки рисков;<br>в) сформулируйте способы управления рисками в проектной деятельности.                                                                                                                                                                 |
| УК-6.2                                                                            | Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков                                   | а) сформулируйте понятие управления информацией в проектной деятельности;<br>б) сформулируйте основные информационные потоки в проектной деятельности;<br>в) опишите программные средства информационной поддержки проектной деятельности.                                                                                                                           |
| УК-6.3                                                                            | Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития | а) сформулируйте понятие управления ресурсами в проектной деятельности;<br>б) сформулируйте основные методы распределения ограниченных ресурсов в проектной деятельности;<br>в) опишите программные средства для распределения ресурсов в проектной деятельности.                                                                                                    |
| <b>Металловедение и технология термической обработки проката и металлоизделий</b> |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| УК-6.1                                                                            | Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в                                                                                                    | <b>Примеры прогов к экзамену</b><br>1. Традиционная технология нормализации горячекатаного листового проката                                                                                                                                                                                                                                                         |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                              | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                          | том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки                                                                                                                        | 2. Традиционная технология заковки горячекатаного листового проката<br>3. Технология нормализации горячекатаного листового проката с прокатного нагрева                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| УК-6.2                                                                                                                                   | Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков                                   | 4. Технология заковки горячекатаного листового проката с прокатного нагрева<br>5. Высокотемпературная термомеханическая проката толстолистовой стали<br>6. Нормализующая прокатка листовой толстолистовой стали<br>7. Рекристаллизационный отжиг при производстве холоднокатаной листовой стали                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| УК-6.3                                                                                                                                   | Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития | 8. Технология обработки на линии Stelmor бунтового проката из среднелегированных марок конструкционной стали<br>9. Технология разупрочняющей термической обработки катанки сварочного назначения<br>10. Термическое упрочнение рельсов<br>11. Термическая обработка в производстве цельнокатаных железнодорожных колес<br>12. Технология термообработки проволоки (отжига и патентирование)                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>                                                                                                  |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>ОПК-1 – Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии</b> |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Математическое моделирование и оптимизация технологий металлургического производства</b>                                              |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-1.1                                                                                                                                  | Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания                                                                  | Перечень теоретических вопросов к экзамену<br>1. Всеобщность моделирования, теория познания, иерархия моделей, примеры.<br>2. Приведите примеры <b>познавательных</b> и <b>прагматических</b> моделей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-1.2                                                                                                                                  | Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки                                                                     | 3. Может ли один и тот же объект являться одновременно познавательной и прагматической моделью? Примеры.<br>4. Приведите несколько примеров <b>динамических</b> и <b>статических</b> моделей. Может ли один и тот же объект являться динамической и статической моделью?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-1.3                                                                                                                                  | Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности                                                                                 | 5. <b>Абстрактные</b> модели, их свойства и особенности. Приведите свои примеры моделей.<br>6. Прямое и косвенное подобие материальных моделей. Примеры. Особенности применения и использования.<br>7. Условное подобие материальных моделей. Связь с абстрактными моделями. Понятие сигналов и кодов с точки зрения моделей.<br>8. Почему отличается модель и действительность. В чем основные различия?<br>9. Конечность, упрощенность, приближенность моделей.<br>10. Адекватность, истинность и ложность моделей.<br>11. Основные сходства между моделью и действительностью. Примеры условно истинных моделей. |

| Код индикатора                   | Индикатор достижения компетенции                                                                                    | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                                                                                                     | <p>12. Динамика моделей. Их рождение, развитие и смерть. Пояснить от чего это зависит.</p> <p>13. Приведите требования к процессу моделирования для исследователя и классификация моделей.</p> <p>14. Чем аналоговая модель отличается от математической модели? Проиллюстрировать свои доводы примерами.</p> <p>15. Чем аналоговая модель отличается от физической модели? Проиллюстрировать свои доводы примерами.</p> <p>16. Назовите известные примеры моделирования с целью исследования. Как в этих условиях обеспечивается экономичность и трудуктивность?</p> <p>17. Можно ли рассматривать студенческую лабораторную работу как модель? Если нет, то почему? Если да, что является оригиналом? Какие</p> <p>1. распространить на оригинал, а какие нет?</p> <p>2. В большинстве технологических расчетов свойств газов мы исходим из модели идеального газа, зная, что реальные газы можно описать более совершенными моделями, например модель реального газа Ван - дер – Ваальса. Объясните почему, и в каких случаях этого делать будет нельзя?</p> <p><b>Задания на решения задач из области моделирования.</b></p> <p>Пакетами прикладных программ для выполнения инженерных и научных расчетов, ориентированных на работу с массивами данных – MATLAB и Mathcad.</p> <p>Навыками решения простых прикладных задач средствами математического и имитационного моделирования. Навыками проведения компьютерного эксперимента.</p> <p>1. Принимая, что плотность морской воды увеличивается с глубиной <math>h</math>, км по следующей зависимости:</p> <p><math>\rho = 1025 + 0,004 \cdot h</math>, <math>\rho = \square</math>, кг/м<sup>3</sup>. Определить где находится центр тяжести.</p> <p>1. Известна табличная зависимость теплопроводности воздуха от температуры от 275 до 5000 К и давления от 0,1 до 35 МПа. Рассчитать коэффициент теплопроводности для любой температуры и давления в указанных диапазонах используя линейную интерполяцию функции двух переменных.</p> |
| <b>Индустриальная статистика</b> |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-1.1                          | Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания | Предприятие выпускает метизную продукцию. Задан номинальный контролируемый размер единицы продукции. В условиях реального производства реальный размер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                             | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                                                     | <p>всегда отличается от номинального. Это отклонение является случайной величиной. Укажите закон распределения, которому данная случайная величина подчиняется:</p> <p>а) нормальный закон распределения;<br/> б) закон распределения Пуассона;<br/> в) закон распределения Бернулли.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-1.2               | Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки    | <p>Необходимо по выборке оценить математическое ожидание генеральной совокупности. Укажите, какая оценка математического ожидания является устойчивой к выбросам (робастной оценкой):</p> <p>а) среднее арифметическое;<br/> б) медиана;<br/> в) полусумма минимального и максимального значений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ОПК-1.3               | Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности                | <p>Укажите, в чем состоит методология повторного отбора (ресемплинга):</p> <p>а) одновременно используются несколько несвязанных выборок;<br/> б) многократно берутся выборки с возвратом из наблюдаемых данных;<br/> в) дополнительно генерируются данные, подобные имеющимся.</p> <p>Проверяемая компетенция ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</p>                                                                                                                                 |
| <b>Базы данных</b>    |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-1.1               | Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания | <p><b>Перечень контрольных вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте сравнительную характеристику видов представления информационных объектов.</li> <li>2. Охарактеризуйте формы представления структур данных.</li> <li>3. Модель данных – это ...</li> <li>4. Какие виды моделей данных для баз данных вам известны?</li> <li>5. Охарактеризуйте декомпозиционный подход в проектировании БД: функциональная зависимость между атрибутами в отношении, ее виды, нормальные формы.</li> <li>6. Каковы особенности проектирования БД методом «сущность-связь»?</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                 | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                  | <p>7. Что такое реляционная база данных?</p> <p>8. Каким образом таблицы связаны между собой?</p> <p>9. Ключ в базе данных - это ...</p> <p>10. Способы обработки данных: централизованная, распределенная, комбинированная. Дайте сравнительную характеристику</p> <p>11. Каким образом можно хранить в реляционной базе иерархические объекты?</p> <p>12. При работе с файлами современные СУБД предоставляет пользователю возможности (выбрать верные ответы):</p> <p>а) создания новых объектов БД;</p> <p>б) по демонстрации инфологической модели;</p> <p>в) модификации уже существующих объектов в БД;</p> <p>г) определения схемы информационных обменов;</p> <p>д) создания и переименования ранее созданных объектов;</p> <p>е) дополнение функциональных возможностей.</p> <p>13. Что такое объектно-ориентированная СУБД? Какие объектно-ориентированные СУБД существуют в природе?</p> <p>14. Какие разновидности СУБД вам известны?</p> <p>15. Использование СУБД общего назначения (выбрать верные ответы):</p> <p>а) позволяет сократить срок разработки;</p> <p>б) обеспечить экономию трудовых ресурсов;</p> <p>в) вносит избыточность в представление информации;</p> <p>г) обеспечивает экономию памяти;</p> <p>д) ориентировано на работу с конкретной предметной областью</p> <p>16. Что можно делать при помощи SQL? Можно ли использовать свою функцию в SQL-запросе?</p> |
| ОПК-1.2        | Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки | <p><b>Итоговый тест для контроля знаний</b></p> <p>1. Выберите 3 стандартных формы представления данных:</p> <p>а. Табличная б. Квадратичная с. Многоуровневая</p> <p>д. Графовая е. Графическая диаграмма f. Список</p> <p>2. При изучении предметной области рассматривают 2 аспекта:</p> <p>а. Инфологический, семантический</p> <p>б. Инфологический, датологический</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Код<br>индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                  | <p>с. Инфологический, методологический</p> <p>3. Объект, свойства которого не зависят от его отношений с другими объектами, называется ...</p> <p>а. Реляционным б. Концептуальным с. Локальным</p> <p>4. Модель, имеющая древовидную графовую структуру, представляющая собой иерархию элементов, называемых вершинами или узлами, это ...</p> <p>а. Реляционная модель данных</p> <p>б. Иерархическая модель данных</p> <p>с. Сетевая модель данных</p> <p>5. База данных – это ...</p> <p>а. Совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации</p> <p>б. Специальным образом организованная совокупность взаимосвязанных данных о некотором объекте</p> <p>с. Определенная совокупность информации</p> <p>6. 7. 6. Какие виды связей существуют в БД? Напишите</p> <p>7. Последовательность операций, позволяющая реализовать определенный алгоритм обработки данных для получения результата, называется ...</p> <p>а. Функцией БД б. Структурой БД с. Процедурой БД</p> <p>8. 8. По каким признакам классифицируются БД? Напишите</p> <p>9. По степени распределенности БД бывает ... (несколько вариантов)</p> <p>а. Централизованная б. Неоднородная</p> <p>с. Мультимедийная d. Тиражированная</p> <p>10. Система управления базами данных – это ...</p> <p>а. Оболочка ОС, позволяющая более комфортно работать с файлами</p> <p>б. Программная система, поддерживающая наполнение и манипулирование данными в файлах БД</p> <p>с. Прикладная программа для обработки текстов</p> <p>11. Что из перечисленного не является объектом СУБД Access?</p> <p>а. Модули б. Таблицы с. Макросы</p> <p>d. Ключи е. Схема данных f. Формы g. Запросы</p> <p>12. Таблицы в БД предназначены:</p> <p>а. Для ввода данных</p> |

| Код<br>индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                     | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                                                                                      | <p>b. Для хранения данных базы<br/> с. Для отбора данных<br/> d. Для выполнения программ<br/> 13. Какого типа данных не существует?<br/> a. Текстовый b. Числовой с. Буквенный d. Счетчик<br/> Какие виды запросов существуют?<br/> Напишите не менее 4<br/> 14. Формы в БД предназначены:<br/> a. Для хранения данных базы<br/> b. Для удаления данных<br/> с. Для отбора и обработки данных базы<br/> d. Для ввода и вывода данных<br/> 15. SQL – это...<br/> a. Объект, служащий для обеспечения доступа к данным, содержащимся в БД<br/> b. Статистическая функция БД<br/> с. Язык программирования и запросов к БД<br/> 16. Какие категории ключевых слов SQL существуют? Напишите не менее 4</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-1.3           | Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности | <p><b>Практические задания</b><br/> 1. Создать структуры таблиц, ключевые и индексные поля. Заполнить таблицы данными, установить связи, удалить данные, восстановить их.<br/> 2. Создать запрос на выборку информации из основной таблицы, из связанных таблиц, создать параметрический запрос, запрос для выбора информации для создания сложного отчета.<br/> 3. Создать простой отчет, отображающий результаты обработки информации для Предметной области, выбранной в соответствии с вариантом задания.<br/> 4. Создать форму для ввода информации в таблицы в удобном для пользователя формате.<br/> 5. Создать сложную форму, объединив формы, созданные для разных таблиц.<br/> 6. Создать кнопочную форму для работы с созданными объектами базы данных (таблицы, отчеты, формы). Предусмотреть выход из БД.<br/> 7. Создать макросы для индивидуального варианта базы данных. Выполнить макросы.<br/> 8. Создать запросы на выборку из нескольких таблиц на языке SQL заданными критериями отбора.<br/> 9. Создать запрос на выборку на языке SQL, содержащий статические (агрегатные</p> |

| Код индикатора          | Индикатор достижения компетенции                                                                                    | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |                                                                                                                     | функции);<br>10. Создать запрос, осуществляющий объединение результатов двух и более запросов в один набор результатов, используя команду UNION.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Численные методы</b> |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОПК-1.1                 | Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания | <p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Используя квадратурную формулу Симпсона при <math>n=2</math>, найти приближенное значение заданного интеграла</li> <li>2. Применяя квадратурную формулу Гаусса при <math>n = 2</math>, найти приближенное значение заданного интеграла</li> <li>3. Сточностью <math>\varepsilon = 10^{-3}</math> вычислить приближенное значение корня уравнения <math>x^4 + 3x + 1 = 0</math>.</li> <li>4. При помощи разложения функции в ряд Тейлора найти значение <math>\sqrt{5}</math> с точностью до 0,001</li> </ol> |
| ОПК-1.2                 | Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки    | <p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные источники погрешностей.</li> <li>2. Абсолютная и относительная погрешности приближённого числа.</li> <li>3. Десятичная запись числа. Округление чисел. Погрешность суммы, разности, произведения и частного.</li> <li>4. Погрешность функции.</li> <li>5. Постановка прямой задачи погрешности.</li> <li>6. Постановка обратной задачи погрешностей</li> </ol>                                                                                                                                       |
| ОПК-1.3                 | Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности                | <p><b>Примерные задания для ЛР:</b></p> <p>Используя таблицу значений функции <math>y = f(x)</math> - <math>Y_i</math>, вычисленную в точках <math>X_i</math>, <math>i = 0, \dots, 3</math> построить интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона, проходящие через точки <math>\{X_i, Y_i\}</math>. Вычислить значение погрешности интерполяции в точке <math>X^*</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                 |

| Код индикатора              | Индикатор достижения компетенции                                                                                    | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                                                                                                     | <p>1. <math>y = \sin(x)</math>, а) <math>X_i = 0.1\pi, 0.2\pi, 0.3\pi, 0.4\pi</math>; б) <math>X_i = 0.1\pi, \frac{\pi}{6}, 0.3\pi, 0.4\pi</math>;<br/> <math>X^* = \frac{\pi}{4}</math></p> <p>2. <math>y = \cos(x)</math>, а) <math>X_i = 0, \frac{\pi}{6}, \frac{2\pi}{6}, \frac{3\pi}{6}</math>; б) <math>X_i = 0, \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{12}, \frac{\pi}{2}</math>;<br/> <math>X^* = \frac{\pi}{4}</math></p> <p>3. <math>y = \operatorname{tg}(x)</math>, а) <math>X_i = 0, \frac{\pi}{8}, \frac{2\pi}{8}, \frac{3\pi}{8}</math>; б) <math>X_i = 0, \frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{8}</math>;<br/> <math>X^* = \frac{3\pi}{16}</math></p> <p>4. <math>y = \operatorname{ctg}(x)</math>, а) <math>X_i = \frac{\pi}{8}, \frac{2\pi}{8}, \frac{3\pi}{8}, \frac{4\pi}{8}</math>; б) <math>X_i = \frac{\pi}{8}, \frac{5\pi}{16}, \frac{3\pi}{8}, \frac{\pi}{2}</math>; <math>X^* = \frac{\pi}{3}</math></p> <p>5. <math>y = \ln(x)</math>, а) <math>X_i = 0.2, 0.6, 1.0, 1.4</math>; б) <math>X_i = 0.2, 0.6, 1.0, 1.4</math>; <math>X^* = 0.8</math></p> |
| <b>Проектное управление</b> |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-1.1                     | Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания | <p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Место проектов в системе управления организацией: основные определения, связь с портфелями и программами, связь с операционной деятельностью и стратегией</li> <li>2. Жизненный цикл проекта и группы процессов управления проектами</li> <li>3. Влияние организации на управление проектами: Активы процессов и факторы среды предприятия, организационные структуры</li> <li>4. Области знаний в управлении проектами: перечень и краткое описание</li> <li>5. Менеджер проекта: сферы ответственности и требования к компетенциям</li> <li>6. Управление заинтересованными сторонами проекта: базовые определения, задачи и</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                          | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                                                  | <p>основные инструменты управления</p> <p>7. Управление качеством проекта: базовые определения, основные инструменты планирования и контроля качества</p> <p>8. Управление расписанием проекта: основные инструменты и результаты</p> <p>9. Управление коммуникациями проекта: подходы к организации коммуникаций в проектах, особенности принятия групповых решений</p> <p>10. Управление содержанием проекта: задачи, основные инструменты и результаты</p> <p>11. Управление стоимостью проекта: основные инструменты и результаты</p> <p>12. Управление ресурсами проекта: основные задачи; команда проекта, подходы к управлению командой</p> <p>14. Управление рисками проекта: задачи, основные инструменты и результаты</p> <p>15. Управление закупками проекта: задачи и основные инструменты</p> |
| ОПК-1.2               | Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки | <p>Практические задания</p> <p>Задание 1 Металлургическая компания собирается приобрести новую технологическую линию стоимостью 200 млн руб. со сроком эксплуатации пять лет, внедрение которой позволит обеспечить дополнительные ежегодные денежные поступления в 50 млн руб. Требуемая норма доходности составляет 11%. Определить NPV проекта. Является ли данный проект экономически целесообразным?</p> <p>Задание 2 SWOT-анализ проекта</p> <p>Внесите в таблицу в указанные зоны поля предложения, полученные в результате анализа взаимодействия выбранных характеристик.</p> <p>Таблица - Матрица взаимосвязей сильных и слабых сторон проекта</p>                                                                                                                                               |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                     | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                |                                                                                                      | <div><div><div>Внешние факторы</div><div>Внутренние факторы</div></div><div><div>Возможности</div><div>Угрозы</div></div></div> <div><div>1. Работа с дополнительными группами потребителей</div><div>2. Внедрение на новые рынки или сегменты рынка</div><div>3. Расширение спектра продуктов для удовлетворения более широкого круга потребителей</div><div>4. Дифференцированность продукции</div><div>5. Способность предприятия перейти к более выгодным стратегическим группам</div><div>6. Уверенность в отношении фирм-соперников</div><div>7. Быстрый рост рынка и т.п.</div><div>1. Приход новых конкурентов</div><div>2. Повышение объема продаж аналогичных продуктов</div><div>3. Медленный рост рынка</div><div>4. Неблагоприятная налоговая политика государства</div><div>5. Изменение нужд и вкусов покупателей и т.п.</div></div> |  |  |
|                |                                                                                                      | <div><div>Сильные стороны</div></div> <div><div>1. Компетентность</div><div>2. Наличие достаточных финансовых ресурсов</div><div>3. Наличие хороших конкурентоспособных навыков</div><div>4. Хорошая репутация у потребителей</div><div>5. Признанное лидерство предприятия на рынке</div><div>6. Наличие хорошо продуманной стратегии</div><div>7. Наличие собственных технологий высокого качества</div><div>8. Наличие преимуществ в стоимости на продукцию и услуги</div><div>9. Наличие преимуществ перед конкурентами</div><div>10. Способность к инновациям и т.п.</div></div> <div><div>Поле силы и возможностей</div></div> <div><div>Поле силы и угроз</div></div>                                                                                                                                                                        |  |  |
|                |                                                                                                      | <div><div>Слабые стороны</div></div> <div><div>1. Отсутствие стратегического направления</div><div>2. Маргинальное положение на рынке</div><div>3. Наличие устаревшей техники</div><div>4. Низкая прибыль</div><div>5. Неудовлетворительный уровень менеджмента</div><div>6. Плохой контроль</div><div>7. Слабость по сравнению с конкурентами</div><div>8. Отсталость в инновационных процессах</div><div>9. Узкий ассортимент продукции</div><div>10. Неудовлетворительный имидж на рынке</div><div>11. Низкие маркетинговые навыки у персонала</div><div>12. Отсутствие достаточного финансирования проектов</div></div> <div><div>Поле слабости и возможностей</div></div> <div><div>Поле слабости и угроз</div></div>                                                                                                                          |  |  |
| ОПК-1.3        | Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности | Задание 1 Разработайте производственный план реализации проекта в соответствии с представленными разделами, по результатам заполните таблицу (при ее заполнении выявите реальную потребность в каждом виде объектов и возможные пути обеспечения ими).<br>Таблица – Производственный план проекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                    | Оценочные средства                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                     | Наименование раздела производственного плана                                                                                                              | Характеристика структурного элемента производственного плана (вид объекта, количество и пр.)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Обеспечение (аренда, покупка, собственность) | Сумма (ориентировочная) затрат, руб. | <p>Проведите экономический расчет и представьте основные технико-экономические показатели с учетом доходов от реализации единицы продукции или предоставления услуг для одного клиента с учетом мощности предприятия, вычетом основных видов затрат и расчетом размера чистой прибыли за месяц (год) работы и расчетом времени окупаемости проекта.</p> |
|                |                                                                                                                     | Местоположение проекта                                                                                                                                    | Наличие и близость транспортных путей сообщения – автомагистралей, железных дорог, портов, аэродромов. Места для стоянок и подъездные пути                                                                                                                                                                                                                                           |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                |                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | Инженерные сети                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                |                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | Близость к основным поставщикам и потребителям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                |                                                                                                                     | Производственные площади и помещения                                                                                                                      | Производственные помещения и площадки:<br>- складские помещения;<br>- технологические;<br>- офисные;<br>- вспомогательные;<br>- гаражные и т.п.                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                |                                                                                                                     | Технология производства                                                                                                                                   | Описывая технологию производства в бизнес-плане, подумайте, а нет ли другого варианта производства продукции? Быть может альтернативный вариант поможет вам снизить издержки на производство в полтора-два раза, или выпускать более инновационный продукт с теми же затратами. Это даст вам преимущество на рынке и поможет обойти конкурентов, повысить прибыль, уменьшить затраты |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                |                                                                                                                     | Оборудование                                                                                                                                              | Посчитайте, что выгоднее – купить новое, купить подержанное, взять в аренду или в лизинг                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                |                                                                                                                     | Персонал                                                                                                                                                  | Штатная структура и потребность в профессионалах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                |                                                                                                                     | Организация бизнеса                                                                                                                                       | Регистрация ИП или ООО, реклама и пр.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                |                                                                                                                     | Итого                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-1.1        | Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания | Промежуточная аттестация по производственной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                              |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                                           | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                          | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.2                                                                                                                                                         | Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки | зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-1.3                                                                                                                                                         | Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности             | <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения. Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>В период практики студенты должны изучать следующие вопросы: По заводу в целом: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутризаводской транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района.</p> |
| <b>ОПК-2 - Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</b> |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Математическое моделирование и оптимизация технологий металлургического производства</b>                                                                     |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-2.1                                                                                                                                                         | Разрабатывает все виды научно-технической,                                                                       | 1. Почему некоторых людей мы называем <b>прагматиками</b> ? Рассмотреть поведение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                            | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки                             | <p>этих людей с точки зрения теории моделирования.</p> <p>2. Какая из математических моделей материального объекта будет содержать больше параметров: <b>грубая</b> модель очень сложного объекта или очень <b>точная</b> модель сравнительно простого объекта и почему?</p> <p>3. Обычные астрономические явления могут быть предсказаны заранее (за много лет до их наступления), а точное предсказание погоды на завтра, затруднительно и во многих случаях является очень грубым, почему?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-2.2        | Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности                                       | <p>4. Приведите свои примеры <b>детерминированных, стохастических и смешанных</b> математических моделей из того, что вы узнали в Вузе.</p> <p>5. Специфические особенности математических</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-2.3        | Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки | <p>1 Этапы математического моделирования. Рассмотреть пример с реализацией основных этапов.</p> <p>2 Основные операции над математическими моделями.</p> <p>3 Почему модель называют системным отображением оригинала?</p> <p>4 В чем проявляются трудности моделирования сложных систем? Временная асимметрия.</p> <p>5 Почему отличается модель и действительность. В чем основные различия?</p> <p>6 Конечность, упрощенность, приближенность моделей. Компьютерные модели.</p> <p>7 Адекватность, истинность и ложность моделей.</p> <p>8 Основные сходства между моделью и действительностью. Примеры условно истинных моделей.</p> <p>9 Динамика моделей. Их рождение, развитие и смерть. Пояснить от чего это зависит.</p> <p>10 Обсудить различия в модели, связанной с лошастью с позиции крестьянина, жокея, кавалериста, скульптора, коневода, повара. Задача обсуждения – иллюстрация целевого характера моделей.</p> <p>11 Рассмотрите ваше любимое стихотворение или песню как модель действительности. Что в этой модели истинно, а что ложно?</p> <p>12 Обсудить реальные и абстрактные аспекты дорожных знаков и карты местности, т.е. моделей условного подобия.</p> <p>13 Если условное подобие моделей определяется соглашением, то чем ограничена свобода выбора моделей условного подобия?</p> <p>14 Экстрасенс, делая пассы руками, снимает боль у пациента и объясняя это</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>взаимодействием своего и пациента биополя. Обсудите соотношение адекватности, ложности и истинности модели, предложенной экстрасенсом.</p> <p>15 Алхимики утверждали, что первооснова всех вещей в природе – вода, огонь и золото. В своих трудах они при этом сделали немало открытий, например, выделили ртуть и научились получать ряд других полезных веществ, которыми люди пользуются до сих пор. Почему при ложности предпосылок им удалось получить полезные открытия?</p> <p>16 Французский естествоиспытатель С.Карно рассматривал процессы, происходящие в машине, как сжатие, расширение и течение «тепловой жидкости». Тепловые процессы он связывал с гидромеханическими течениями с участием теплорода. Почему он смог создать гениальную</p> <p>a. Если прямая задача является задачей максимизации, то двойственная задача будет задачей минимизации и наоборот;</p> <p>b. Знаки неравенств в ограничениях двойственной задачи изменяются на обратные;</p> <p>c. Двойственная задача к двойственной является прямой;</p> <p>d. Если прямая задача имеет решение, то двойственная задача может и не иметь решения.</p> <p>Провести численный эксперимент, анализ и на его основе, оценить значимость и практическую пригодность полученных результатов.</p> <p>1. Количество света, поглощаемого при прохождении через слой воды, пропорционально толщине слоя и количеству света, падающего на поверхность слоя. При прохождении через слой толщиной 3 м поглощается половина первоначального количества света. Какая часть первоначального количества света дойдет до заданной глубины <math>z=30</math> м? Построить график зависимости световой интенсивности от <math>z</math>.</p> <p>2. Самолет движется по прямой с постоянной скоростью. Его преследует другой самолет с постоянной скоростью, в начальный момент находящийся на расстоянии <math>a</math> от первого по перпендикуляру к его вектору скорости. Преследующий самолет постоянно держит курс на преследуемого. Найти уравнение линии движения преследующего самолета. <math>1v \ 2v</math></p> <p>3. Построить систему дифференциальных уравнений описывающих изменение численности популяций волков, лис и зайцев, испытывающих внутривидовую и межвидовую борьбу за ресурсы. Найти численную зависимость изменения количества волков, количества лис и количества зайцев со временем, решив полученную систему методом Рунге – Кутты 4 порядка. Построить график зависимости количества волков,</p> |

| <i>Код индикатора</i>            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                    | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  |                                                                                                                                                                                                            | <p>количества лис и количества зайцев от времени и график фазовой траектории данной динамической системы (в пространстве). При выводе уравнений математической модели учесть:</p> <p>4. При отсутствии внутривидовой и межвидовой конкуренции численность изолированной популяции зайцев возрастает, а изолированных популяций волков и лис убывает. Скорость изменения пропорциональна численности популяции в текущий момент времени (коэффициенты пропорциональности для зайцев, волков и лис принять равными 0,3, 0,04 и 0,01 соответственно);</p> <p>При взаимодействии зайцев с волками численность зайцев убывает, а численность волков возрастает со скоростью пропорциональной количеству встреч зайцев с волками (принять за произведение численностей зайцев и волков в текущий момент времени, коэффициенты пропорциональности для зайцев и волков принять равными 0,04);</p> |
| <b>Индустриальная статистика</b> |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-2.1                          | Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки | <p>Укажите верное утверждение:</p> <p>а) матрица плана полного факторного эксперимента является ортогональной;</p> <p>б) матрица плана полного факторного эксперимента не является ортогональной;</p> <p>в) матрица плана полного факторного эксперимента может являться ортогональной или не являться ортогональной.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-2.2                          | Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности                                                      | <p>Укажите верное утверждение:</p> <p>а) в основе методов планирования эксперимента лежат вероятностные модели;</p> <p>б) в основе методов планирования эксперимента лежат детерминированные модели;</p> <p>в) в основе методов планирования эксперимента лежат как вероятностные, так и детерминированные модели.</p> <p>представления объекта.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ОПК-2.3                          | Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по                                                                                                | <p>Укажите верное утверждение:</p> <p>а) выборочные оценки генеральной совокупности являются случайными</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                         | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки | <p>величинами;</p> <p>б) выборочные оценки генеральной совокупности являются детерминированными величинами;</p> <p>в) выборочные оценки генеральной совокупности являются как случайными, так и детерминированными величинами.</p> <p>хранилища сигналов, а затем их использует;</p> <p>в) пользователь может работать с готовыми хранилищами сигналов или при желании пополнить их своими.</p> |

#### **Базы данных**

|         |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.1 | Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки | <p><b>Комплексные задания:</b></p> <p>1. Приобрести навыки и умения при работе с таблицами: создавать таблицы с помощью конструктора, задавать тип данных, задавать маску ввода для поля, использовать свойства поля, создавать ключи и индексы для полей таблицы, заполнять таблицы данными и создавать формы.</p> <p>2. Создать таблицы-подстановки. Заполнить таблицы данными. Создать подстановочное поле. Ввести ограничения на данные, эти данные не должны повторяться.</p> <p>3. Создать формы для ввода данных с последующей их модификацией.</p> <p>4. Создать многотабличную форму в СУБД ACCESS.</p> <p>5. Создать необходимые однотабличные формы. Создать подчиненную или связанную форму для связанных таблиц. Оформить главную кнопочную форму.</p> <p>6. Разработать базу данных о современных СУБД. Структуру таблицы спроектировать самостоятельно, предусмотреть всевозможные характеристики СУБД.</p> |
| ОПК-2.2 | Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности                                                      | <p><b>Практические задания</b></p> <p>1. Создать простой отчет, отображающий результаты обработки информации для Предметной области, выбранной в соответствии с профессиональной деятельностью в области металлургии и металлообработки.</p> <p>2. Создать запрос на выборку информации из основной таблицы, из связанных таблиц, создать параметрический запрос, запрос для выбора информации для создания сложного отчета.</p> <p>3. Создать форму для ввода информации в таблицы в удобном для пользователя формате.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| <i>Код индикатора</i>   | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                    | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |                                                                                                                                                                                                            | <p>4. Создать сложную форму, объединив формы, созданные для разных таблиц.</p> <p>5. Создать кнопочную форму для работы с созданными объектами базы данных (таблицы, отчеты, формы). Предусмотреть выход из БД.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ОПК-2.3                 | Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                | <p><b>Комплексные задания:</b></p> <p>1. Составить список электронных ресурсов по теме «Модели данных»</p> <p>2. Разработать тесты по теме «Современные СУБД»</p> <p>3. Найти на сайте Национального открытого университета «ИНТУИТ» программы дистанционного обучения по работе с различными СУБД. Создать список обучающих программ с гиперссылками на источники.</p> <p>4. Проанализировать наличие и возможности в Интернете обучающих программ по теме «Базы данных».</p> <p>5. Составить список электронных ресурсов по теме «Способы обработки данных»</p>                                                                                        |
| <b>Численные методы</b> |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-2.1                 | Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки | <p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <p>1. Отделение корней уравнения (графически и аналитически). Уточнение корня методом половинного деления.</p> <p>2. Уточнение корня уравнения методом хорд.</p> <p>3. Уточнение корня уравнения методом касательных.</p> <p>4. Интерполирование функции. Линейная интерполяция, погрешность линейной интерполяции.</p> <p>5. Интерполирование алгебраическими многочленами.</p> <p>6. Методы интерполирования.</p> <p>7. Интерполяционный многочлен Лагранжа, оценка погрешности.</p> <p>8. Многочлены Чебышева.</p> <p>9. Задача интерполяции по Чебышеву.</p> <p>10. Конечные разности.</p> |
| ОПК-2.2                 | Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности                                                      | <p><b>Примерные задания для ЛР:</b></p> <p>1. По заданной таблице значений функции в отдельных точках составить интерполяционный многочлен Лагранжа, и вычислить значение функции в промежуточной точке.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Код индикатора              | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                           | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.3                     | Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                | <p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>1. Вычислите неопределенный интеграл: <math>\int \sin x^3 dx</math>.</p> <p>2. Вычислите определенный интеграл: <math>\int_0^1 \sqrt{x^2 + 1} dx</math>.</p> <p>3. Составить программу для нахождения приближающих функций заданного типа с выводом значений их параметров и соответствующих им сумм квадратов уклонений. Выбрать в качестве приближающих функций следующие: <math>y = ax + b</math>, <math>y = ax^m</math>, <math>y = ae^{mx}</math>. Провести линейризацию. Определить для какого вида функции сумма квадратов уклонений является наименьшей.</p>                                                                     |
| <b>Проектное управление</b> |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-2.1                     | Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки | <p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <p>1. Управление расписанием проекта: основные инструменты и результаты</p> <p>2. Управление коммуникациями проекта: подходы к организации коммуникаций в проектах, особенности принятия групповых решений</p> <p>3. Управление содержанием проекта: задачи, основные инструменты и результаты</p> <p>4. Управление стоимостью проекта: основные инструменты и результаты</p> <p>5. Управление ресурсами проекта: основные задачи; команда проекта, подходы к управлению командой</p> <p>6. Управление рисками проекта: задачи, основные инструменты и результаты</p> <p>7. Управление закупками проекта: задачи и основные инструменты</p> |
| ОПК-2.2                     | Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности                                                      | <p>Практические задания</p> <p>Задание 1</p> <p>Перечислите внешние и внутренние факторы, которые могут повлиять на проект.</p> <p>Проекты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· «Чистый город» (город без беспризорных животных);</li> <li>· Организация санаторно-курортных зон в Приморском крае;</li> <li>· Организация реабилитационного центра для больных алкоголизмом и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                            | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                                                                                             | наркоманией;<br>· Постройка загородного дома;<br>· Организация инновационного производства (производство продукции на базе ООО «Металлист»);<br>· Открытие сети магазинов изотерической продукции;<br>· Реконструкция Краевого драматического театра им. М. Горького.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-2.3        | Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки | <p align="center"><b>Практические задания</b></p> <p><b>Задание 1</b> Изучить требования следующих нормативных документов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ГОСТ Р 54869-2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом.</li> <li>– ГОСТ Р 54870-2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов.</li> <li>– ГОСТ Р 54871-2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению программой.</li> </ul> <p>Для формирования перечня документов и записей, требуемых стандартом ГОСТ Р 54869-2011, работая методом малых групп, определите необходимые документы применительно к разрабатываемому проекту и найдите записи, обеспечивающие объективные доказательства выполнения каждого требования. Для равномерной нагрузки на период практического занятия необходимо распределить соответствующие разделы ГОСТ Р 54869-2011 среди участников группы. Результаты работы каждой группы необходимо занести в соответствующие разделы таблицы 1.</p> <p>Таблица - Результаты соотнесения документов на соответствие требованиям ГОСТ Р 54869-2011</p> |

| Код индикатора                                                         | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                           | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|--|--|--|-----|-------------------------------|--|--|--|-----|----------------------------------------|--|--|--|-----|-------------------------------------|--|--|--|-----|----------------------------|--|--|--|---|---------------------------------------------|--|--|--|
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                            | <table><tr><th>Раздел, пункт, подпункт стандарта</th><th>Наименование требования стандарта</th><th>Наименование документов или записей по качеству, подтверждающих выполнение требования стандарта</th></tr><tr><td>5.2</td><td>Процесс инициации проекта</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.3</td><td>Процессы планирования проекта</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.4</td><td>Процесс организации исполнения проекта</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.5</td><td>Процесс контроля исполнения проекта</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.6</td><td>Процесс завершения проекта</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>Требования к управлению документами проекта</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  | Раздел, пункт, подпункт стандарта | Наименование требования стандарта | Наименование документов или записей по качеству, подтверждающих выполнение требования стандарта | 5.2 | Процесс инициации проекта |  |  |  | 5.3 | Процессы планирования проекта |  |  |  | 5.4 | Процесс организации исполнения проекта |  |  |  | 5.5 | Процесс контроля исполнения проекта |  |  |  | 5.6 | Процесс завершения проекта |  |  |  | 6 | Требования к управлению документами проекта |  |  |  |
| Раздел, пункт, подпункт стандарта                                      | Наименование требования стандарта                                                                                                                                                                          | Наименование документов или записей по качеству, подтверждающих выполнение требования стандарта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
| 5.2                                                                    | Процесс инициации проекта                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
| 5.3                                                                    | Процессы планирования проекта                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
| 5.4                                                                    | Процесс организации исполнения проекта                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
| 5.5                                                                    | Процесс контроля исполнения проекта                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
| 5.6                                                                    | Процесс завершения проекта                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
| 6                                                                      | Требования к управлению документами проекта                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
| Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
| ОПК-2.1                                                                | Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки | Промежуточная аттестация по производственной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.<br>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.<br>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.<br>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
| ОПК-2.2                                                                | Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |
| ОПК-2.3                                                                | Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |                                   |                                   |                                                                                                 |     |                           |  |  |  |     |                               |  |  |  |     |                                        |  |  |  |     |                                     |  |  |  |     |                            |  |  |  |   |                                             |  |  |  |

| Код индикатора                                                                                                                           | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                          | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                           | <p>теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения. Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>В период практики студенты должны изучать следующие вопросы: По заводу в целом: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутризаводской транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>ОПК-3 - Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества</b> |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Менеджмент качества</b>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-3.1                                                                                                                                  | Анализирует причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения | <p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к системе менеджмента качества стандартов ISO серии 9000 и пути их соблюдения.</li> <li>2. Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе.</li> <li>3. Принципы менеджмента качества в соответствии со стандартом ISO 9000:2000.</li> <li>4. Суть, цели, задачи и методы Всеобщего управления качеством. Основные принципы реализации Всеобщего управления качеством.</li> <li>5. Функции управления качеством.</li> <li>6. Классификация, виды и схемы процессов организации, методы управления ими.</li> <li>7. Задачи, объекты, методы и организация контроля качества.</li> <li>8. Анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA).</li> <li>9. Простые инструменты контроля качества.</li> <li>10. Основные элементы философии качества Тагути. Модели процессов по Тагути.</li> <li>11. Система производительного обслуживания оборудования с участием всего персонала (TPM).</li> <li>12. Инструменты и методики реализации «Экономного производства» (ЭП) .</li> <li>13. Содержание, развитие, разновидности бенчмаркинга. Этапы проведения бенчмаркинга.</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                         | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                                                          | 14. Методы реализации реинжиниринга.<br>15. Реструктуризация предприятий и компаний.<br>16. Развитие концепции управления персоналом. Способы мотивации персонала.<br>17. Стратегии управления знаниями.<br>18. Управление затратами на качество.<br>19. Оценка потерь от низкого качества продукции (услуг) и эффективности проектов его улучшения.<br>20. Оптимизация уровня качества и затрат на него.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-3.2        | Применяет знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли                              | <b>Примеры практических заданий:</b><br>1. Составьте контрольный листок для регистрации:<br>- измеряемого параметра в ходе производственного процесса;<br>- видов дефектов;<br>- оценки воспроизводимости и работоспособности процесса;<br>причин дефектов;<br>- локализации дефектов.<br>2. По данным построить контрольную карту для количественных данных:<br>- карту среднего и размахов или выборочных стандартных отклонений;<br>- карту индивидуальных значений и скользящих размахов;<br>- карту медиан и размахов.<br>3. По данным построить контрольную карту для альтернативных данных:<br>- карту долей несоответствующих единиц продукции или карту числа несоответствующих единиц;<br>- карту числа несоответствий или карту числа несоответствий, приходящихся на единицу продукции.<br>4. Разработать систему (дерево) целей.<br>5. Составить карту прав и ответственности за достижение целей для отдельных подразделений |
| ОПК-3.3        | Разрабатывает мероприятия по совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области | <b>Примеры практических заданий:</b><br>1. Используя типовой вопросник самооценки, оцените систему менеджмента качества организации.<br>2. Разработайте план создания СМК организации по образцу.<br>3. Проведите анализ организационной структуры предприятия и предложите пути ее                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| <i>Код индикатора</i>                                                         | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                   | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | металлургии и металлообработки                                                                                                                                                            | совершенствования в соответствии с системным подходом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b> |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-3.1                                                                       | Анализирует причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения | Промежуточная аттестация по производственной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-3.2                                                                       | Применяет знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли                                                               | Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-3.3                                                                       | Разрабатывает мероприятия по совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки   | Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.<br>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения. Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.<br>В период практики студенты должны изучать следующие вопросы: По заводу в целом: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривозвратной транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района. |

| Код индикатора                                                                                                                                                 | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                               | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4 - Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Методология и методы научного исследования</b>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-4.1                                                                                                                                                        | Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                                      | <b>Практическое задание</b><br>Выбрать тему исследования. Выявить проблему, описать актуальность. Подобрать научные статьи и интернет-источники информации по выбранной теме исследования. Изучить их, сформулировать основную идею особенности организации и проведения эмпирического исследования. Оцените значимость собранной информации для выбранного исследования и Вашего рабочего места.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-4.2                                                                                                                                                        | Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения | <b>Примерные задания для решения задач в предметной области:</b><br>1. Чем отличается систематизация от классификации? Приведите примеры применения методов классификации и систематизации в металлургическом производстве.<br>2. Оценить репрезентативность выборочных характеристик технологического процесса производства.<br>3. На основании известных выборочных характеристик оценить результативность технологического процесса<br>4. На основании известных выборочных характеристик сравнить результативность двух технологических процессов производства одной и той же продукции<br>5. На основании известной матрицы корреляций определить предпочтительный вариант совершенствования технологического процесса. |
| ОПК-4.3                                                                                                                                                        | Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности                                                 | <b>Примерные задания для решения задач в предметной области:</b><br>Провести верификацию и валидацию математической модели одного из процессов металлургического производства:<br>1.Выполнить верификацию полноты и достаточности описания процесса заданной моделью<br>2.Выполнить верификацию модели на реализуемость в пределах вариации управляемых параметров процесса.<br>3.Построить диаграмму соответствия модели<br>4.Рассчитать характеристики погрешности модели.<br>5.Оценить степень соответствия модели.                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Основы научной коммуникации</b>                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-4.1                                                                                                                                                        | Производит поиск, анализ и синтез                                                                                                                                                                                                              | Практические задания:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| <i>Код индикатора</i>            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                        | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                                                                        | 1. Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».                                                                                                                                                          |
| ОПК-4.2                          | Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения | Теоретические вопросы:<br>1. Электронные библиотечные системы<br>2. Реферативные базы данных Web of Science и Scopus, РИНЦ. Поиск и анализ информации.                                                                                                                         |
| ОПК-4.3                          | Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности                                                 | Теоретические вопросы:<br>1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации.<br>2. Функции научной коммуникации.<br>3. Виды и средства научной коммуникации.<br>4. Классические и инновационные формы научной коммуникации.<br>5. Устная научная коммуникация.   |
| <b>Индустриальная статистика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-4.1                          | Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                                      | Укажите верное утверждение:<br>а) каждый фактор при реализации полной факторной модели принимает 1 значение;<br>б) каждый фактор при реализации полной факторной модели принимает 2 значения;<br>в) каждый фактор при реализации полной факторной модели принимает 3 значение. |
| ОПК-4.2                          | Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования                                                                                                                                                               | Укажите верное утверждение:                                                                                                                                                                                                                                                    |

| <i>Код индикатора</i>       | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                    | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения                                                              | а) план эксперимента является насыщенным, если общее число опытов равно числу неизвестных коэффициентов полинома;<br>б) план эксперимента является насыщенным, если дисперсия одинакова на одном расстоянии от центра плана при любом направлении в факторном пространстве;<br>в) план эксперимента является насыщенным, если он имеет более 2 уровней варьирования.                                                                                                                                       |
| ОПК-4.3                     | Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности                             | Укажите верное утверждение:<br>а) рандомизация экспериментов необходима для упрощения вычислений;<br>б) рандомизация экспериментов необходима для исключения искажения модели, вызываемого; систематическими составляющими возмущения<br>в) для снижения порядка модели.                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Проектное управление</b> |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-4.1                     | Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                  | <b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b><br>1. Методологии в управлении проектами<br>2. Наиболее распространенные системы управления проектами: Microsoft Project, Project Manager<br>3. Программа Microsoft Project – инструмент управления проектом.<br>4. Рабочее окно программы. Ввод задач проекта. Варианты представления проекта средствами меню.<br>5. Вид диаграммы Ганта, календарь.<br>6. Основные настройки будущего проекта.<br>Календарное планирование в среде Microsoft Project. |
| ОПК-4.2                     | Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции | <b>Практические задания</b><br><b>Задание 1 Кейс «Создание и выпуск новой продукции»</b><br>Известная фирма, специализирующаяся на производстве современных электронных бытовых приборов, планирует выпуск новой продукции. На производственном совещании обсуждается концепция бытового прибора нового                                                                                                                                                                                                    |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | широкого назначения                     | <p>поколения. Отрывок из протокола этого совещания представлен ниже:</p> <p>Руководитель Отдела разработок: «Основное преимущество, которое можно использовать нам перед конкурентами, состоит в высоком уровне наших технологий. Мы должны создать шедевр технологического искусства, последнее слово техники». Вице-президент по производству: «Боюсь, что такое чудо техники будет просто не рентабельно с точки зрения производства. Можно разработать и создать великолепный опытный образец, для производства которого потребуется полностью переоборудовать наши производственные линии, закупить дорогостоящие материалы. Мое мнение, что эпоха средневековых мастеров, создателей уникальных образцов техники и искусства, далеко в прошлом. Больше прагматизма, господа». Вице-президент по маркетингу: «Мы должны создавать продукцию с прицелом на конкретного потребителя. Только он может точно сказать, что ему нужно, а что не нужно. Наш потребитель вряд ли будет в основной массе своей способен оценить высокий уровень технологического мастерства наших изобретателей, если продукция не будет удовлетворять его конкретные требования. Потребителю также безразлично, с помощью каких производственных линий мы сможем произвести то, что ему нужно. Рынок будет последним судьей наших решений, так уж лучше сразу подготовиться к его текущим настроениям».</p> <p>Вопросы для анализа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем суть противоречия между различными участниками проекта создания и выпуска новой продукции?</li> <li>2. Чья точка зрения, по-вашему, является приоритетно приемлемой и почему?</li> <li>3. Каким образом можно устранить назревающий конфликт между участниками проекта?</li> <li>4. Кого из участников совещания вы бы назначили на должность руководителя проекта? Почему?</li> </ol> <p><b>Задание 2</b> Имеются два инвестиционных проекта: ИП1 и ИП2 с одинаковой прогнозной суммой требуемых капитальных вложений. Величина планируемого дохода (тыс. руб.) неопределенна и приведена в виде распределения вероятностей (табл.). Оценить рискованность каждого проекта, используя критерий отбора – «максимизация математического ожидания дохода». Характеристика проектов по доходам и вероятностям его получения:</p> |

| Код индикатора                               | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                               | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------------------|--|---|-----------------------------------|---|---|-------------------------------|--|---|---------------------|------|---|--------------------------------------|---|---|---------------------------------|---|---|-------------------------------------------|---|---|--------------------------------------|---------|---|--------------------------------------------|---------|---|
|                                              |                                                                                                                                                                                                | Инвестиционный проект ИП1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | Доход, тыс. руб.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Вероятность (В) |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | 2500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,15            |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | 3000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,20            |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | 3500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,35            |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | 5000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,20            |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | 6000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,10            |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | Инвестиционный проект ИП2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | Доход, тыс. руб.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Вероятность (В) |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | 1500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,10            |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | 2500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,15            |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | 4000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,30            |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | 5000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,30            |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
|                                              |                                                                                                                                                                                                | 7000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,15            |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
| ОПК-4.3                                      | Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности | <p>Практические задания</p> <p>Задание 1 Постройте сетевой график, отражающий последовательность выполнения операций, включенных в процесс прогнозирования. Рассчитайте критический путь проекта. По приведенным в таблице данным постройте сетевой график и укажите виды работ, входящие в критический путь</p> <table><tr><th>Работа</th><th>Предшествующая работа</th><th>Срок выполнения, нед.</th></tr><tr><td>А – разработка прогноза рыночных показателей</td><td></td><td>4</td></tr><tr><td>В – определение цены на продукцию</td><td>А</td><td>3</td></tr><tr><td>С – определение объема продаж</td><td></td><td>3</td></tr><tr><td>Д – прогноз выручки</td><td>В, С</td><td>1</td></tr><tr><td>Е – определение уровня прямых затрат</td><td>С</td><td>2</td></tr><tr><td>F – расчет объемов производства</td><td>С</td><td>1</td></tr><tr><td>Г – определение уровня накладных расходов</td><td>С</td><td>2</td></tr><tr><td>Н – прогноз прибыли и рентабельности</td><td>Д, Е, Г</td><td>2</td></tr><tr><td>І – составление прогнозных форм отчетности</td><td>Е, Г, Н</td><td>1</td></tr></table> |                 | Работа | Предшествующая работа | Срок выполнения, нед. | А – разработка прогноза рыночных показателей |  | 4 | В – определение цены на продукцию | А | 3 | С – определение объема продаж |  | 3 | Д – прогноз выручки | В, С | 1 | Е – определение уровня прямых затрат | С | 2 | F – расчет объемов производства | С | 1 | Г – определение уровня накладных расходов | С | 2 | Н – прогноз прибыли и рентабельности | Д, Е, Г | 2 | І – составление прогнозных форм отчетности | Е, Г, Н | 1 |
| Работа                                       | Предшествующая работа                                                                                                                                                                          | Срок выполнения, нед.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
| А – разработка прогноза рыночных показателей |                                                                                                                                                                                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
| В – определение цены на продукцию            | А                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
| С – определение объема продаж                |                                                                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
| Д – прогноз выручки                          | В, С                                                                                                                                                                                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
| Е – определение уровня прямых затрат         | С                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
| F – расчет объемов производства              | С                                                                                                                                                                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
| Г – определение уровня накладных расходов    | С                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
| Н – прогноз прибыли и рентабельности         | Д, Е, Г                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |
| І – составление прогнозных форм отчетности   | Е, Г, Н                                                                                                                                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |        |                       |                       |                                              |  |   |                                   |   |   |                               |  |   |                     |      |   |                                      |   |   |                                 |   |   |                                           |   |   |                                      |         |   |                                            |         |   |

| Код индикатора                                                 | Индикатор достижения компетенции            | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                                                                |                                             | <p><b>Задание 2</b> Заполните матрицу ответственности проекта по имеющимся данным, используя следующие обозначения:</p> <p>1 – ответственный исполнитель;</p> <p>2 – соисполнитель;</p> <p>3 – проверка исполнения;</p> <p>4 – согласование.</p> <table><tr><th>Ответственный</th><th>Формирование идеи проекта и постановка цели</th><th>Технико-экономическое обоснование проекта</th><th>Маркетинговое исследование идеи проекта</th><th>Поиск и приобретение новых технологий</th><th>Определение оптимального варианта проекта</th><th>Подбор персонала</th><th>Заключение договоров с поставщиками</th><th>Расчет себестоимости нового товара</th><th>Выпуск пробной партии продукции</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th></tr><tr><td>Директор</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Главный бухгалтер</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Главный инженер</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Коммерческий директор</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Начальник отдела кадров</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Начальник отдела рыночных исследований и прогнозирования</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Заведующий производством</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Заведующий лабораторией контроля качества</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Юрисконсульт</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | Ответственный                           | Формирование идеи проекта и постановка цели | Технико-экономическое обоснование проекта | Маркетинговое исследование идеи проекта | Поиск и приобретение новых технологий | Определение оптимального варианта проекта | Подбор персонала                | Заключение договоров с поставщиками | Расчет себестоимости нового товара | Выпуск пробной партии продукции | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Директор |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Главный бухгалтер |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Главный инженер |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Коммерческий директор |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Начальник отдела кадров |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Начальник отдела рыночных исследований и прогнозирования |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Заведующий производством |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Заведующий лабораторией контроля качества |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Юрисконсульт |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ответственный                                                  | Формирование идеи проекта и постановка цели | Технико-экономическое обоснование проекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Маркетинговое исследование идеи проекта | Поиск и приобретение новых технологий       | Определение оптимального варианта проекта | Подбор персонала                        | Заключение договоров с поставщиками   | Расчет себестоимости нового товара        | Выпуск пробной партии продукции |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1                                                              | 2                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                       | 5                                           | 6                                         | 7                                       | 8                                     | 9                                         | 10                              |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Директор                                                       |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Главный бухгалтер                                              |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Главный инженер                                                |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Коммерческий директор                                          |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Начальник отдела кадров                                        |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Начальник отдела рыночных исследований и прогнозирования       |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Заведующий производством                                       |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Заведующий лабораторией контроля качества                      |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Юрисконсульт                                                   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Патентоспособность и показатели технического уровня разработок |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ОПК-4.1                                                        | Производит поиск, анализ и синтез           | Перечень теоретических вопросов к зачету:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |                                             |                                           |                                         |                                       |                                           |                                 |                                     |                                    |                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| Код индикатора               | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                               | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                                                                        | 1. Экспертиза заявок на изобретения, полезные модели и промышленные образцы: задачи, этапы, конечный правовой результат.<br>2. Критерии патентоспособности изобретений, полезных моделей и промышленных образцов.<br>3. Служебные изобретения, полезные модели и промышленные образцы.<br>4. Особенности товарного знака как объекта правовой охраны.<br>5. Виды товарных знаков и критерии их охраноспособности.<br>6. Соотношение категорий «рационализаторское предложение», «ноу-хау», «коммерческая тайна» и «режим конфиденциальности».<br>7. Характерные для интеллектуальных прав способы защиты и меры ответственности.<br>8. Договор об отчуждении исключительного права: предмет, содержание, ответственность за ненадлежащее исполнение обязанностей по договору.<br>9. Понятие и виды лицензионных договоров.<br>10. Предмет и содержание лицензионного договора. |
| ОПК-4.2                      | Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения | <b>Примеры практических заданий:</b><br>1. Описать преимущества и недостатки аналогов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-4.3                      | Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности                                                 | <b>Примеры практических заданий:</b><br>1. Указать существенные признаки, характеризующие изобретение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Основы нанотехнологий</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-4.1                      | Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и                                                                                                                           | <b>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</b><br>1. Вещество, фаза, материал. Иерархическое строение материалов. Наноматериалы, термины и определения, классификация. Неорганические и органические функциональные наноматериалы. Гибридные (органо-неорганические и неорганонеорганические) материалы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| <i>Код индикатора</i>                                                         | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                        | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                                                                                                                                                           | 2. История возникновения нанотехнологий и наук о наносистемах. Междисциплинарность и мультидисциплинарность. Примеры нанобъектов и наносистем, их особенности и технологические приложения. Объекты и методы нанотехнологий.<br>3. Основные принципы формирования наносистем. Физические и химические методы. Процессы получения нанобъектов «сверху — вниз».<br>4. Процессы получения нанобъектов «снизу — вверх».<br>5. Квантовые точки, квантовые ямы. Принципы разработки технологий получения.<br>6. Кластеры. Методы получения кластеров. Технологические приемы и оборудование. |
| ОПК-4.2                                                                       | Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения | Не формируется                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-4.3                                                                       | Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности                                                 | Не формируется                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-4.1                                                                       | Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                                      | Промежуточная аттестация по производственной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.<br>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения             |
| ОПК-4.2                                                                       | Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| <i>Код индикатора</i>                                   | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                   | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения                                                                         | корректив в образовательный процесс.<br>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-4.3                                                 | Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности            | Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения. Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.<br>В период практики студенты должны изучать следующие вопросы: По заводу в целом: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутривозвездской транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района. |
| <b>Информационные технологии в обработке материалов</b> |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-4.1                                                 | Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки | <p>Перечень вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прогнозные модели и их виды,</li> <li>2. Проблема распределенного сбора данных.</li> <li>3. Информационные технологии передачи данных, сетевые технологии.</li> <li>4. Информационные технологии хранения данных, СУБД, основы.</li> <li>5. Числовая, нечисловая обработка данных,</li> <li>6. работа в режиме реального времени.</li> <li>7. Корпоративные информационные системы,</li> <li>8. область применения и использования.</li> <li>9. Отбор данных для количественного и качественного анализа</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| <i>Код индикатора</i>                                                   | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                        | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4.2                                                                 | Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения | <p>Перечень вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из чего состоит информационная система?</li> <li>2. Приведите возможные классификации систем.</li> <li>3. Перечислите классы автоматизированных информационных систем.</li> <li>4. В чем суть корпоративных информационных систем?</li> </ol> <p>Что должны обеспечивать процедуры манипулирования данными в информационной системе?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-4.3                                                                 | Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности                                                 | <p>Перечень вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколько уровней имеет информационная система промышленного предприятия?</li> <li>2. Информация какого уровня служит для принятия стратегических решений?</li> <li>3. В чём отличие структурированных задач от неструктурированных?</li> <li>4. Приведите примеры типов задач, решаемых информационными системами.</li> </ol> <p>Какое понятие более общее: информационная система или информационная технология?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Современный инжиниринг технологий металлургического производства</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-4.1                                                                 | Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки                                      | <p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие инжиниринг.</li> <li>2. Основные характеристики инжиниринга.</li> <li>3. Виды деятельности инжиниринга.</li> <li>4. Основные термины инжиниринга.</li> <li>5. Сравнить термины инжиниринга. Провести анализ понятий.</li> <li>6. В чем заключаются содержание, цели и результаты проведения инжиниринга.</li> <li>7. С помощью каких средств осуществляется проведение инжиниринга?</li> <li>8. В чем разница между BPR и такими методами теории менеджмента, как TQM, CPI?</li> <li>9. В чем разница между BPR и автоматизацией бизнес-процессов?</li> <li>10. Как связан реинжиниринг с «выравниванием» организационных иерархий?</li> <li>11. Каковы внешние и внутренние причины появления технологии BPR?</li> <li>12. Назовите типичные ошибки при проведении инжиниринга.</li> <li>13. Условия успешного инжиниринга и факторы риска.</li> <li>14. Принципы проектирования бизнес-процессов.</li> </ol> |
| ОПК-4.2                                                                 | Использует профессиональные знания для                                                                                                                                                                                                         | <b>Творческое задание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Код индикатора                                                                                                                                                                                                  | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                        | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения | Привести примеры из профессиональной деятельности, поясняющие следующие понятия:<br>1. Методы критического анализа и оценки современных научных достижений.<br>2. Методы критического анализа.<br>3. Основные принципы критического анализа.<br>4. Анализ проблемной ситуации как системы, выявляя её составляющие и связи между ними.<br>5. Определение пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проект процессов по их устранению.<br>6. Критическая оценка надёжности источников информации, правила работы с противоречивой информацией из разных источников.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-4.3                                                                                                                                                                                                         | Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности          | <b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b><br>Привести примеры из профессиональной деятельности, поясняющие следующие понятия:<br>1. Проект инжиниринга. Процедура управления проектом инжиниринга (инициация; планирование; исполнение; контроль; завершение проекта).<br>2. Финансовый инжиниринг в системе управления предприятием и номенклатура (технология моделирования безубыточной деятельности предприятия, система финансового управления на предприятии, техника финансирования капитальных вложений и выбор вариантов вложений капитала).<br>3. Изложить основы реинжиниринга бизнеса. Объективные предпосылки проведения реинжиниринга. Место реинжиниринга в моделировании организационных преобразований деятельности предприятий сферы услуг. Кризисный реинжиниринг и реинжиниринг развития. Мультипроектное управление в инжиниринге. капитальных вложений и выбор вариантов вложений капитала). |
| <b>ОПК-5 - Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b> |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Методология и методы научного исследования</b>                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-5.1                                                                                                                                                                                                         | Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией                                              | <b>Примерные задания для решения задач в предметной области:</b><br>Составить план экспериментального исследования влияния условий технологического процесса на одно из свойств продукции<br>6. Сформулировать цель эксперимента<br>7. Определить отклик, факторы и интервалы их варьирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| <i>Код индикатора</i>                                                 | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | полученных результатов                                                                                                                                                                                                                 | 8. Построить таблицу полного факторного эксперимента.<br>9. Построить таблицу дробного факторного эксперимента.<br>10. По таблице результатов эксперимента построить функцию отклика и дать интерпретацию влияния факторов на свойство продукции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-5.2                                                               | Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях | <b>Примерные задания для решения задач в предметной области:</b><br>Для выбранной темы исследования:<br>1. Обосновать актуальность исследования.<br>2. Указать объект и предмет исследования.<br>3. Сформулировать цели исследования.<br>4. Сформулировать задачи исследования.<br>6. Охарактеризовать новизну исследования.<br>7. Обосновать методы эмпирического исследования.<br>8. Обосновать методы теоретического исследования.                                                                                                                                                                         |
| ОПК-5.3                                                               | Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки                                                            | <b>Примерные задания для решения задач в предметной области:</b><br>Для одного из процессов металлургического производства<br>1. Сформулировать цель решения задачи оптимизации<br>2. Записать целевую функцию.<br>3. Обосновать и сформулировать критерий оптимальности.<br>4. Указать и сформулировать ограничения.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Патентоспособность и показатели технического уровня разработок</b> |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-5.1                                                               | Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов                                                      | <b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b><br>1. Особенности патентования объектов интеллектуальной собственности в иностранных государствах и международных организациях.<br>2. Структура интеллектуальных прав.<br>3. Изобретение и полезная модель как объекты интеллектуальной собственности.<br>4. Понятие о признаках объектов изобретений и полезной модели.<br>5. Формулировка существенных признаков изобретения и полезной модели.<br>6. Требование единства изобретения и полезной модели.<br>7. Условия патентоспособности полезных моделей.<br>8. Проверка патентоспособности изобретения. |

| <i>Код индикатора</i>        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                                                                                                                                                                                                                        | 9. Проверка новизны изобретения.<br>10. Проверка изобретательского уровня.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-5.2                      | Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях | <b>Примеры практических заданий:</b><br>1. Определить классификационный индекс УДК.<br>2. Определить классификационный индекс МПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-5.3                      | Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки                                                            | <b>Примеры практических заданий:</b><br>1. Сформулировать предмет поиска.<br>2. Выбрать источники информации.<br>3. Определить ретроспективу поиска.<br>4. Определить страны, по которым следует проводить поиск.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Основы нанотехнологий</b> |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-5.1                      | Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов                                                      | 1. Бионанотехнологии.<br>2. Супрамолекулярная организация молекул. Молекулярное распознавание. Полимерные макромолекулы, методы их получения. Самоорганизация в полимерных системах. Супрамолекулярные полимеры.<br>3. Физика наноустройств. Методы создания наноустройств. Механические и электромеханические микро и наноустройства. Сенсорные элементы микро- и нано-системной техники.<br>4. Нанокпозиционные материалы, особенности структуры, свойства, методы получения.<br>5. Нанопористые структуры, особенности структуры, свойства, методы получения.<br>6. Перспективы применения нанотехнологий для создания материалов и структур с заданными свойствами.<br>7. Экологические аспекты нанотехнологий.<br>8. Обеспечение охраны окружающей среды и здоровья человека при разработке нанотехнологий, производстве и эксплуатации наноматериалов и наноструктур. |
| ОПК-5.2                      | Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности                                                                                                                                                                     | <b>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                     | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях         | <p><b>решении задач в предметной области:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение особенностей структурного состояния наноматериалов различной мерности.</li> <li>2. Методы изучения состава и свойств наноструктур и наноматериалов различной мерности</li> <li>3. Технологические особенности получения 0D-наноструктур методом порошковой металлургии.</li> <li>4. Технологические особенности применения 1D-наноструктур для модифицирования конструкционных материалов</li> <li>5. Технологические основы формирования нанопленок и нанопокровов</li> <li>6. Технологические основы получения металлов и сплавов с ультрамелкозернистой структурой методами обработки давлением</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-5.3               | Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки | <p><b>Примерный перечень заданий для подготовки к устным опросам и собеседованиям.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ действующих стандартов на термины и определения в области нанотехнологий и наноматериалов.</li> <li>2. Поиск специальной научно-технической литературы, патентной информации, тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области нанотехнологий и наноматериалов.</li> <li>3. Изучение основных принципов конструирования технологий и их адаптация для разработки нанотехнологий с учетом мерности наноструктур и наноматериалов.</li> <li>4. Установление междисциплинарных связей, необходимых для анализа и разработки элементов нанотехнологий для получения наноматериалов и наноструктур различной мерности.</li> <li>5. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма выбора наноматериалов и наноструктур различной мерности для работы в определенных условиях эксплуатации.</li> <li>6. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма выбора наноматериалов и наноструктур различной мерности для выбора технологии их получения.</li> <li>7. Поиск научно-технической информации и анализ вредных и опасных факторов нанотехнологий, оказывающих влияние на окружающую среду и здоровье человека.</li> </ol> <p><b>Темы контрольной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определения нанонауки, нанотехнологии, наноматериалов.</li> <li>2. Классификация наноматериалов.</li> <li>3. Основные типы структур наноматериалов.</li> </ol> |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                          | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                  | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                |                                                                                                          | 4. Физические причины специфики наноматериалов.<br>5. Кластеры в наноматериалах.<br>6. Основные области применения наноматериалов.<br>7. Области применения наноматериалов.<br>8. Наноматериалы и инструменты.<br>9. Наноматериалы в композитах.<br>10. Наноматериалы в электронике.<br>11. Наноматериалы в военной технике.<br>12. Наноматериалы в триботехнике.<br>13. Наноматериалы в медицине и в биологии.<br>14. Методы получения нанопорошков.<br>15. Технологии высокоэнергетического синтеза получения нанопорошков.<br>16. Плазмохимический синтез получения нанопорошков.<br>17. Методы физического осаждения из паровой фазы получения нанопорошков.<br>18. Взрывное испарение для получения нанопорошков.<br>19. Механическое размельчение для получения наноматериалов.<br>20. Методы формования изделий из нанопорошков.<br>21. Методы получения наноматериалов с использованием аморфизации.<br>22. Методы получения наноматериалов с использованием интенсивной пластической деформации.<br>23. Методы получения наноматериалов с использованием технологий обработки поверхности.<br>24. Методы получения наноматериалов, основанных на технологиях ионно-лучевого распыления и ионной имплантации.<br>25. Лазерная группа методов получения наноматериалов.<br>26. Фуллерены, нанотрубки.<br>27. Графены.<br>28. Квантовые точки, нанопроволоки, нановолокна. |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-5.1                                                                                                        | Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| <i>Код индикатора</i>                                                         | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов                                                                                                                                                               | холоднотянутой стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ОПК-5.2                                                                       | Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях | 3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-5.3                                                                       | Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки                                                            | 6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.<br>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.<br>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей. |
| <b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b> |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-5.1                                                                       | Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов                                                      | Промежуточная аттестация по производственной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК-5.2                                                                       | Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в                                             | Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.<br>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством                                                                                                                                                            |

| <i>Код индикатора</i>                                   | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                       | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | металлургической отрасли и смежных областях                                                                                                                                                                                   | преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-5.3                                                 | Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки                                                   | Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения. Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.<br>В период практики студенты должны изучать следующие вопросы: По заводу в целом: Вид выпускаемой заводом продукции, источники получаемого исходного материала, топлива, электроэнергии, водоснабжения. Технологическая связь основных производственных цехов. Внутризаводской транспорт. Организация управления заводом. Перспективы развития завода и его значение для народного хозяйства и для данного промышленного района. |
| <b>Информационные технологии в обработке материалов</b> |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-5.1                                                 | Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов                                             | Перечень вопросов<br>1. Назовите современные требования к переработке данных.<br>2. Что понимают под интеллектуальным анализом данных?<br>3. Какие типы закономерностей используются в Data Mining?<br>Какие статистические пакеты содержит Data Mining?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-5.2                                                 | Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных | Перечень вопросов<br>1. Что такое экспертная система?<br>2. Для решения каких задач предназначены экспертные системы?<br>3. Какими особенностями обладают неформализованные задачи?<br>4. Что характерно для экспертных систем на современном этапе?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| <i>Код индикатора</i>                                                   | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                    | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | областях                                                                                                                                                                                   | 5. В каких режимах может работать экспертная система?<br>Когда оправдано применение экспертных систем?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОПК-5.3                                                                 | Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки                | Перечень вопросов<br>1. Дайте определение системы поддержки принятия решений (СППР).<br>2. Перечислите типы СППР.<br>3. Какие задачи позволяют решить СППР?<br>4. В каких сферах деятельности распространены СППР?<br>5. В чём заключается основная проблема разработки СППР?<br>Кто является конечным и основным пользователем СППР?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Современный инжиниринг технологий металлургического производства</b> |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-5.1                                                                 | Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов          | <b>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</b><br>1. Сущность понятия процессно-ориентированного управления.<br>2. Модели управления предприятием и их взаимосвязь с результативностью бизнеса.<br>3. Сущность процессно-ориентированного управления как основу разработки и реализации инжиниринговых решений.<br>4. Понятие и сущность бизнес-процесса и основные показатели бизнес-процесса.<br>5. Классификация бизнес-процессов.<br>6. Пути достижения эффективности бизнес-процессов.<br>7. Приемы проектирования бизнес-процессов.<br>8. Понятия эффективности и оптимизации: точка отсчета и параметры деятельности: субъект, объект, предмет, средство, результат.<br>9. Бюджетирование как инструмент управления предприятием.<br>10. Понятие бережливое производство.<br>11. Принципы бережливого производства.<br>Принципы инжиниринга. Взаимодействие инжиниринга и бережливое производство на практике. |
| ОПК-5.2                                                                 | Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в | <b>Творческие задания:</b><br>Привести примеры из профессиональной деятельности, поясняющие следующие понятия:<br>1. Управление проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности.<br>2. Распределение заданий и побуждение других к достижению целей; выполнения проекта.<br>3. Управление разработкой технического задания проекта, управление реализации профильной проектной работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                                                                  | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                     | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                        | металлургической отрасли и смежных областях                                                                                                                                 | 4. Управление процесса обсуждения и доработки проекта.<br>5. Участие в разработке технического задания проекта, разработка программы реализации проекта в профессиональной области.<br>6. Организация проведения профессионального обсуждения проекта, участие в ведении проектной документации.<br>7. Проектирование план-графика реализации проекта.<br>8. Определением требований к результатам реализации проекта, правила участия в научных дискуссиях и круглых столах.                                                                              |
| ОПК-5.3                                                                                                                                                                                | Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки | <b>Задания на решение задач из профессиональной области,</b><br>комплексные задания:<br>1. Разработать процедуру управления проектом на всех стадиях (инициация проекта, планирование проекта, исполнение проекта, контроль проекта, завершение проекта).<br>2. Заполнить формы документов в рамках проведения работ по инжинирингу технологических процессов.<br>3. Привести примеры использования программных продуктов для управления проектом инжиниринга.                                                                                             |
| <b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ПК-1 – Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката и инжиниринга технологических процессов</b> |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Теория и технология производства проката и металлоизделий</b>                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-1.1                                                                                                                                                                                 | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации                                    | <u>Перечень вопросов:</u><br>1. Какой параметр является основной характеристикой сортопрокатной клетки? Какой параметр является основной характеристикой сортопрокатного стана?<br>2. Поясните классификацию сортопрокатных станов в зависимости от размеров сечения профиля<br>3. Какой параметр является основной характеристикой листопрокатного стана?<br>4. Поясните особенности широкополосных станов горячей прокати.<br>5. Поясните особенности станов с моталками в печах.<br>6. Поясните особенности тонко-слябовых литейно-прокатных агрегатов. |
| ПК-1.2                                                                                                                                                                                 | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного                                                                                             | <u>Перечень вопросов:</u><br>1. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операцмм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| <i>Код индикатора</i>                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                        | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных                                                                                 | <p>производства сортового проката в бунтах</p> <p>2. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства сортового проката в прутках.</p> <p>3. Назовите варианты технологии производства крупногабаритных листов и укажите их особенности.</p> <p>4. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства широкополосной горячекатаной стали.</p> <p>Пояните понятие «Система калибров».</p>                        |
| ПК-1.3                                                                   | Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                 | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <p>1. Какие особенности необходимо учитывать при нагреве металла под горячую прокатку?</p> <p>2. Пояните понятие «Система калибров».</p> <p>3. Какими способами охлаждают сортовой прокат?</p> <p>Какие основные виды термической обработки применяют для сортового проката и почему?</p>                                                                                                                                                      |
| <b>Механическое оборудование для производства и обработки материалов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-1.1                                                                   | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации                                                                                                       | <p>1. Прокатная клеть. Устройство прокатной клетки. Основные узлы и механизмы.</p> <p>2. Рабочая (главная) линия прокатки. Основные схемы и состав оборудования.</p> <p>3. Прокатные валки. Назначение, конструкции, материалы и качество валков.</p> <p>4. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников. Подшипники скольжения жидкостного трения.</p>                                                                                               |
| ПК-1.2                                                                   | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных | <p>1. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство.</p> <p>2. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции.</p> <p>3. Шпиндели. Назначение, виды и конструкции.</p> <p>4. Шестеренные клетки и редукторы. Назначение и устройство.</p> <p>5. Рольганги. Назначение и конструкция рольгангов.</p> <p><b>Примерная задача на экзамене:</b><br/> <i>Определить основные параметры механизма подъема электродов дуговой сталеплавильной печи (ДСП-180).</i></p> |
| ПК-1.3                                                                   | Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях                                                                                                                                                                               | <p>1. Манипуляторы и кантователи. Назначение, схемы механизмов.</p> <p>2. Холодильники и шлепперы. Назначение и конструкции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Код индикатора                                       | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                               | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                                                                                  | 3. Моталки для сматывания горячих и холодных полос. Назначение и конструкции.<br>4. Перспективы развития прокатных станов.<br>5. Технология и оборудование стана 5000 ОАО ММК.<br>6. Методика расчета основных параметров очага деформации при прокатке.<br>7. Методика расчета усилия, момента и мощности прокатки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Интернет вещей в металлургии                         |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-1.1                                               | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации                                                                                                       | <b>Примеры практических заданий</b><br>1. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета стана горячей листовой прокатки<br>2. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета технологического процесса стана горячей листовой прокатки<br>3. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета контроля качества продукции стана горячей листовой прокатки |
| ПК-1.2                                               | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-1.3                                               | Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Инновационные решения в металлургических технологиях |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-1.1                                               | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации                                                                                                       | <b>Перечень вопросов к зачету</b><br>13. Основные понятия инновационной деятельности и технологии.<br>14. Классификация инноваций.<br>15. Стратегия развития черной металлургии Российской Федерации.<br>16. Стратегические документы в сфере инновационного развития России.<br>17. Программа инновационного развития РФ.<br>18. Революционный путь развития технологических процессов и оборудования.<br>19. Эволюционный путь развития технологических процессов и оборудования.<br>20. Классификация технологий.<br>21. Классификация методов интенсивной пластической деформации.                                     |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                          | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                        | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                | 22. Классификация аддитивных технологий, используемых при обработке металлов.<br>23. Перспективы развития методов ОМД.<br>24. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-1.2                                                                                                         | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных | <b>Практическое задание:</b><br>Выбрать материалы для применения в заданной области производства и выполнить их классификацию. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-1.3                                                                                                         | Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                 | <b>Практическое задание:</b><br>Выполнить литературный обзор по одной из инновационных технологий производства перспективных материалов. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-1.1                                                                                                         | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации                                                                                                       | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатаной стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного |
| ПК-1.2                                                                                                         | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-1.3                                                                                                         | Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| <i>Код индикатора</i>                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                        | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                | <p>воздействия.</p> <p>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.</p> <p>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-1.1                                           | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации                                                                                                       | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на</p> |
| ПК-1.2                                           | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-1.3                                           | Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                                                                 | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                   | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                           | примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>ПК-2 - Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа и инжиниринга технологических процессов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Теория и технология производства проката и металлоизделий</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-2.1                                                                                                                                                                                | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации                                                                                                                   | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите типы станов холодной прокатки, поясните особенности их конструкции и применения</li> <li>2. Назовите типы дрессировочных станов, поясните особенности их конструкции и применения.</li> <li>3. Назовите типы агрегатов резки холоднокатаной листовой стали, поясните особенности их конструкции и применения.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-2.2                                                                                                                                                                                | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова принципиальная особенность производства холоднокатаного листового проката? Что является исходной заготовкой?</li> <li>2. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства холоднокатаной листовой стали без покрытия.</li> <li>3. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства горячеоцинкованной листовой стали.</li> <li>4. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства белой жести электролитического лужения.</li> </ol> <p>Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства холоднокатаного проката с полимерным покрытием.</p> |
| ПК-2.3                                                                                                                                                                                | Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                             | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким способом подготавливают исходные заготовки к холодной прокатке? Поясните, в чем он состоит и каковы особенности его осуществления.</li> <li>2. Какой способ термической обработки и с какой целью применяют после холодной прокатки? Назовите и сравните варианты его осуществления.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| <i>Код индикатора</i>                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                   | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                           | 3. Какую роль играет дрессировка в производстве холоднокатаной листовой стали и каковы особенности ее выполнения?<br>Как обеспечивается необходимая длина листа в агрегате поперечной резки?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Механическое оборудование для производства и обработки материалов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-2.1                                                                   | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации                                                                                                                   | 31. Методика расчета основных параметров очага деформации при прокатке.<br>32. Методика расчета усилия, момента и мощности прокатки.<br>33. Основные понятия теории надежности и их математическая формализация.<br>34. Общая концепция расчета показателей параметрической надежности нагруженных деталей.<br>35. Методология аналитического расчета надежности технических объектов по различным критериям<br>36. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям статической прочности.                                                                                                                                     |
| ПК-2.2                                                                   | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей | 1. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям кинетической прочности<br>2. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию статической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл).<br>3. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию кинетической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл).<br>4. Методика расчета показателей надежности лопасти шарнира универсального шпинделя по критерию статической прочности.<br>5. Методика расчета показателей надежности вилки шарнира универсального шпинделя по критерию статической прочности. |
| ПК-2.3                                                                   | Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                             | 1. Оценка надежности подшипников качения прокатных валков по критерию динамической грузоподъемности.<br>2. Методика расчета показателей надежности моторной муфты главного привода по критерию несущей способности.<br>3. Методика оценки надежности двигателя при кратковременной прокатке полосы на заправочной скорости по критерию несущей способности.<br>4. Методика оценки надежности двигателя при длительной прокатке полосы с максимальной скоростью по критерию несущей способности.                                                                                                                                      |
| <b>Интернет вещей в металлургии</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-2.1                                                                   | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его                                                                                                                                | <b>Примеры практических заданий</b><br>1. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета стана холодной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Код индикатора                                                                                          | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                          | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | модернизации                                                                                                                                                                                                                                              | листовой прокатки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-2.2                                                                                                  | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей | 2. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета технологического процесса стана холодной листовой прокатки<br>3. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета контроля качества продукции стана холодной листовой прокатки |
| ПК-2.3                                                                                                  | Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Инновационные решения в металлургических технологиях                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-2.1                                                                                                  | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации                                                                                                                   | Перечень вопросов к зачету<br>1. Охарактеризуйте инновационные решения в области оборудования и тенденции развития листовых станов холодной прокатки.<br>2. Укажите преимущества, варианты осуществления и недостатки бесконечной холодной прокатки.                                                                                                                                                       |
| ПК-2.2                                                                                                  | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей | Перечень вопросов к зачету<br>1. Предложите и обоснуйте варианты снижения энергозатрат за счет повышения качества холоднокатаного проката и совершенствования его сортамента.<br>2. Назовите основные пути снижения продольной разнотолщинности при холодной прокатке.<br>3. Назовите основные пути снижения поперечной разнотолщинности при холодной прокатке.                                            |
| ПК-2.3                                                                                                  | Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                             | Практическое задание<br>На основании литературного обзора выбрать и обосновать варианты повышения ресурсоэффективности процесса и улучшения качества холоднокатаного проката на стане заданного типа. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.                                                                                 |
| Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Код индикатора                                   | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                          | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.1                                           | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации                                                                                                                   | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатаной стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.<br>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.<br>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей. |
| ПК-2.2                                           | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-2.3                                           | Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-2.1                                           | Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации                                                                                                                   | Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.<br>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-2.2                                           | Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                            | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      | величин параметров и производственных показателей                                                                                                  | корректив в образовательный процесс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-2.3                                                                                                                               | Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции                                      | <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| <b>ПК-3 - Способен определять организационные и технические меры по выпуску метизной продукции производственными подразделениями</b> |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Теория и технология производства проката и металлоизделий</b>                                                                     |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-3.1                                                                                                                               | Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризуйте проволоку и заготовки для ее производства.</li> <li>2. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства проволоки.</li> <li>3. Приведите и поясните характеристики деформации при волочении</li> <li>4. Сравните конструкции монолитной и роликовой волок</li> <li>5. Сравните волочение в монолитной и волочение в роликовой волоках</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-3.2                                                                                                                               | Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции                                                        | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите особенности и способы однократного и многократного волочения.</li> <li>2. Поясните отличия и особенности применения сухих, жидких и консистентных смазок при волочении.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <i>Код индикатора</i>                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                            | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |                                                                                                                                                    | 3. Назовите способы термической обработки, применяемые в производстве стальной проволоки, и укажите их назначение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-3.3                                                                   | Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции                                      | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите область применения горячеоцинкованной стальной проволоки и этапы технологического процесса ее производства.</li> <li>2. Назовите область применения электролитически оцинкованной стальной проволоки и этапы технологического процесса ее производства.</li> <li>3. Назовите область применения и этапы металлургического процесса производства омедненной проволоки.</li> <li>4. Назовите область применения и этапы электролитического процесса производства омедненной проволоки.</li> <li>5. Назовите область применения латунированной проволоки и этапы термогальванического процесса ее производства.</li> </ol> |
| ПК-3.4                                                                   | Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции                     | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризуйте проволоку и заготовки для ее производства.</li> <li>2. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства проволоки.</li> <li>3. Приведите и поясните характеристики деформации при волочении</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Механическое оборудование для производства и обработки материалов</b> |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-3.1                                                                   | Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав волочильного стана однократного волочения.</li> <li>2. Волочильный инструмент применяемый на однократных волочильных станах.</li> <li>3. Барабаны какого типа применяются на однократных волочильных станах?</li> <li>4. Способы крепления проволоки к натяжному барабану?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-3.2                                                                   | Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции                                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методика оценки мощности привода.</li> <li>2. Методика расчета усилия волочения для станов без скольжения.</li> <li>3. Оценка работоспособности и ресурса элементов привода натяжного барабана.</li> <li>4. Конструкции основных деталей и узлов стана.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-3.3                                                                   | Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Состав волочильного стана многократного волочения.</li> <li>2. Волочильный инструмент применяемый на многократных волочильных станах.</li> <li>3. Барабаны какого типа применяются на многократных волочильных станах?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Код индикатора                                       | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                   | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      |                                                                                                                                                    | 4. Способы крепления проволоки к натяжному барабану?<br>5. Мыло используемое для мокрого волочения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-3.4                                               | Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции                     | 1. Методика оценки мощности привода.<br>2. Методика расчета усилия волочения.<br>3. Оценка работоспособности и ресурса элементов привода натяжного барабана.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Интернет вещей в металлургии                         |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-3.1                                               | Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции | <div>Примеры практических заданий</div> <div>1. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета заданного агрегата метизного производства</div> <div>2. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета технологического процесса заданного агрегата метизного производства</div> <div>3. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета контроля качества продукции заданного агрегата метизного производства</div> |
| ПК-3.2                                               | Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-3.3                                               | Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-3.4                                               | Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Инновационные решения в металлургических технологиях |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-3.1                                               | Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции | <div>Практическое задание</div> <div>На основании литературного обзора выбрать и обосновать варианты повышения ресурсоэффективности процесса и улучшения качества метизной продукции заданного вида. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-3.2                                               | Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции                                                        | <div>Практическое задание</div> <div>На основании литературного обзора указать основные недостатки технологического процесса производства метизной продукции заданного вида и обосновать варианты их</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Код индикатора                                                                                                 | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                   | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                |                                                                                                                                                    | преодоления. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-3.3                                                                                                         | Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции                                      | <b>Практическое задание</b><br>На основании литературного обзора сформулировать задачи проектирования инновационных технологических процессов метизной продукции заданного вида. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-3.4                                                                                                         | Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции                     | <b>Практическое задание:</b><br>Разработать структуры документов информационной системы для прослеживания материальных потоков в производстве метизной продукции заданного вида и указать используемые информационные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.1                                                                                                         | Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатаной стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.<br>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для |
| ПК-3.2                                                                                                         | Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.3                                                                                                         | Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.4                                                                                                         | Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <i>Код индикатора</i>                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                            | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                                                                                                                    | <p>повышения потребительских свойств арматурной проволоки.</p> <p>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.1                                           | Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| ПК-3.2                                           | Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.3                                           | Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-3.4                                           | Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <i>Код индикатора</i>                                                                  | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-4 - Способен определять организационные меры для выплавки стали в конвертере</b> |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Теория и технология производства чугуна и стали</b>                                 |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-4.1                                                                                 | Оценивает ход и результаты производства стали в кислородном конвертере                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описать технологический процесс производства стали в кислородном конвертере, указать критерии эффективности.</li> <li>- Входные и выходные продукты при выплавке стали в кислородном конвертере.</li> <li>- Ход процесса выплавки стали в кислородном конвертере. Корректировка хода процесса.</li> <li>- Оценка результатов выплавки стали в кислородном конвертере</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-4.2                                                                                 | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процесса выплавки стали в конвертере с обоснованием принятых технических и технологических мер | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описать методику планирования производственного задания по выплавке стали в кислородном конвертере. Дать обоснования.</li> <li>- Описать методику корректировки процесса выплавки стали в кислородном конвертере.</li> <li>- Корректировка процесса выплавки стали в кислородном конвертере при использовании фосфористого чугуна.</li> <li>- Корректировка процесса выплавки стали в кислородном конвертере при выплавке низкофосфористых сталей.</li> <li>- Корректировка процесса выплавки стали в кислородном конвертере при выплавке фосфористых сталей.</li> <li>- Корректировка процесса выплавки стали в кислородном конвертере при выплавке низкоуглеродистой стали.</li> <li>- Корректировка процесса выплавки стали в кислородном конвертере при выплавке высокоуглеродистой стали.</li> </ul> |
| ПК-4.3                                                                                 | Контролирует технологический процесс выплавки стали в конвертере, ведение учетной документации, процесс ухода и профилактического осмотра оборудования конвертеров                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описать методику контроля технологического процесса выплавки стали в кислородном конвертере.</li> <li>- Контролируемые параметры при выплавке стали.</li> <li>- Диапазон изменения параметров.</li> <li>- Ведение учетной документации в процессе выплавки стали.</li> <li>- Кислородный конвертер. Профиль, емкость, принцип работы.</li> <li>- Оборудование для выплавки стали в кислородном конвертере.</li> <li>- Описать процесс профилактического осмотра конвертеров перед каждой плавки.</li> <li>- Методика восстановления футеровки конвертера.</li> <li>- Кампания конвертеров. Влияющие факторы.</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |

| <i>Код индикатора</i>                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Инновационные решения в металлургических технологиях</b>  |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-4.1                                                       | Оценивает ход и результаты производства стали в кислородном конвертере                                                                                                                 | <p><b>Перечень вопросов к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные способы экономии энергоносителей в конвертерном и электросталеплавильном производстве.</li> <li>2. Охарактеризуйте состояние и укажите перспективы кислородно-конвертерного процесса</li> <li>3. Модификации кислородно-конвертерного процесса производства стали</li> </ol> |
| ПК-4.2                                                       | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процесса выплавки стали в конвертере с обоснованием принятых технических и технологических мер | <p><b>Практическое задание</b></p> <p>На основании литературного обзора выбрать модификацию кислородного конвертера для получения стали определенного марочного сортамента при заданной производительности. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</p>                                                 |
| ПК-4.3                                                       | Контролирует технологический процесс выплавки стали в конвертере, ведение учетной документации, процесс ухода и профилактического осмотра оборудования конвертеров                     | <p><b>Практическое задание:</b></p> <p>Разработать структуры документов информационной системы для прослеживания материальных потоков в конвертерном производстве стали и указать используемые информационные технологии</p>                                                                                                                                                         |
| <b>Инновационные решения в металлургическом оборудовании</b> |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-4.1                                                       | Оценивает ход и результаты производства стали в кислородном конвертере                                                                                                                 | <p><b>Перечень вопросов к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные способы экономии энергоносителей в конвертерном и электросталеплавильном производстве.</li> <li>2. Охарактеризуйте состояние и укажите перспективы кислородно-конвертерного процесса</li> </ol> <p>Модификации кислородно-конвертерного процесса производства стали</p>      |
| ПК-4.2                                                       | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процесса выплавки стали в конвертере с обоснованием принятых технических и технологических мер | <p><b>Практическое задание</b></p> <p>На основании литературного обзора выбрать модификацию кислородного конвертера для получения стали определенного марочного сортамента при заданной производительности. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</p>                                                 |
| ПК-4.3                                                       | Контролирует технологический процесс выплавки стали в конвертере, ведение учетной документации, процесс ухода и                                                                        | <p><b>Практическое задание:</b></p> <p>Разработать структуры документов информационной системы для прослеживания материальных потоков в конвертерном производстве стали и указать используемые</p>                                                                                                                                                                                   |

| Код индикатора                                                                                          | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                       | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | профилактического осмотра оборудования конвертеров                                                                                                                                     | информационные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-4.1                                                                                                  | Оценивает ход и результаты производства стали в кислородном конвертере                                                                                                                 | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатаной стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.<br>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.<br>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей. |
| ПК-4.2                                                                                                  | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процесса выплавки стали в конвертере с обоснованием принятых технических и технологических мер |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-4.3                                                                                                  | Контролирует технологический процесс выплавки стали в конвертере, ведение учетной документации, процесс ухода и профилактического осмотра оборудования конвертеров                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Производственная - преддипломная практика                                                               |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-4.1                                                                                                  | Оценивает ход и результаты производства стали в кислородном конвертере                                                                                                                 | Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-4.2                                                                                                  | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процесса выплавки стали в                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                     | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                            | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                           | конвертере с обоснованием принятых технических и технологических мер                                                                                               | практике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-4.3                                                                                                    | Контролирует технологический процесс выплавки стали в конвертере, ведение учетной документации, процесс ухода и профилактического осмотра оборудования конвертеров | <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| <b>ПК-5 - Способен определять организационные и технические меры по внепечной обработке стали в ковше</b> |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Теория и технология производства чугуна и стали</b>                                                    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-5.1                                                                                                    | Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описать технологическую последовательность процесса ковшевой обработки стали, указать критерии эффективности.</li> <li>- Входные и выходные параметры при ковшевой обработке стали.</li> <li>- Ход процесса ковшевой обработки стали.</li> <li>- Корректировка хода процесса.</li> <li>- Оценка результатов ковшевой обработки стали</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| <i>Код индикатора</i>                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                       | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |                                                                                                                                                                                               | - Оборудование для ковшевой обработки стали.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-5.2                                                                   | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработке стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описать методику планирования производственного задания по ковшевой обработке стали.</li> <li>- Описать методику корректировки процесса ковшевой обработки стали.</li> <li>- Корректировка процесса ковшевой обработки стали для получения особо чистых сталей.</li> <li>- Корректировка процесса ковшевой обработки стали для получения высоколегированных сталей.</li> <li>- Корректировка процесса ковшевой обработки стали при снижении температуры стали.</li> </ul> |
| ПК-5.3                                                                   | Контролирует технологические процессы внепечной обработки металла, состояние технологического оборудования.                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описать методику контроля технологического процесса ковшевой обработки стали.</li> <li>- Контролируемые параметры при ковшевой обработке стали.</li> <li>- Диапазон изменения параметров.</li> <li>- Ведение учетной документации в процессе ковшевой обработки стали.</li> <li>- Оборудование для ковшевой обработки стали.</li> <li>- Описать процесс профилактического осмотра при ковшевой обработке стали.</li> </ul>                                                |
| <b>Механическое оборудование для производства и обработки материалов</b> |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-5.1                                                                   | Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Сталевоз, устройство и принцип работы.</li> <li>2. Какие машины применяют для ремонта (подачи огнеупорных материалов, торкретирования и ломки изношенной футеровки) конвертеров?</li> <li>3. Какие машины применяют для ремонта сталеразливочных ковшей, сборки и сушки стопоров?</li> <li>4. В чем сущность процесса вакуумирования стали, какое для этого применяется оборудование и как оно работает?</li> </ul>                                                      |
| ПК-5.2                                                                   | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработке стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Какие способы хранения и доставки чугуна в сталеплавильные цехи применяют в настоящее время?</li> <li>2. Как устроено миксерное отдаление?</li> <li>3. Конструкции стационарного миксера.</li> <li>4. Как рассчитывают мощность электропривода механизма поворота миксера?</li> <li>5. Конструкция передвижных миксеров (миксерных чугуновозов) большой емкости (до 600 т).</li> </ul>                                                                                   |
| ПК-5.3                                                                   | Контролирует технологические процессы внепечной обработки металла, состояние технологического оборудования.                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Как рассчитывают момент сопротивления вращению колонны крановой завалочной машины?</li> <li>2. Как рассчитывают мощность двигателя механизма подъема колонны крановой завалочной машины?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| <i>Код индикатора</i>                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                       | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              |                                                                                                                                                                                               | 3. Какие машины применяют для загрузки электропечей шлакообразующими материалами?<br>4. Как рассчитать ленточный бросковый механизм машины для заправки электропечи при горячем ремонте?                                                                                                                         |
| <b>Инновационные решения в металлургических технологиях</b>  |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-5.1                                                       | Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла                                                           | Перечень вопросов к зачету<br>1. Сравните технологии и оборудование внепечной обработки на установках комплексной доводки стали и агрегатах ковш-печь<br>2. Приведите классификацию агрегатов ковш-печь по условиям функционирования<br>Сопоставьте способы и оборудование для продувки металла в ковше          |
| ПК-5.2                                                       | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработки стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер | Перечень вопросов к зачету<br>1. Сравните усовершенствованные технологии дегазации металла конвертерной плавки при внепечной обработке металла газовыми смесями.<br>2. Укажите и обоснуйте принципы технологии производства стали конвертерной плавки с регламентированным содержанием углерода в узких пределах |
| ПК-5.3                                                       | Контролирует технологические процессы внепечной обработки металла, состояние технологического оборудования.                                                                                   | Перечень вопросов к зачету<br>1. Сравните технологии внепечной обработки на установках комплексной доводки стали и агрегатах ковш-печь.<br>2. Приведите классификацию агрегатов ковш-печь по условиям функционирования<br>Сопоставьте способы и оборудование для продувки металла в ковше                        |
| <b>Инновационные решения в металлургическом оборудовании</b> |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-5.1                                                       | Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла                                                           | Перечень вопросов к зачету<br>3. Сравните технологии и оборудование внепечной обработки на установках комплексной доводки стали и агрегатах ковш-печь<br>4. Приведите классификацию агрегатов ковш-печь по условиям функционирования<br>5. Сопоставьте способы и оборудование для продувки металла в ковше       |
| ПК-5.2                                                       | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработки стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер | Перечень вопросов к зачету<br>3. Сравните усовершенствованные технологии дегазации металла конвертерной плавки при внепечной обработке металла газовыми смесями.<br>4. Укажите и обоснуйте принципы технологии производства стали конвертерной плавки с регламентированным содержанием углерода в узких пределах |

| Код индикатора                                                                                          | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                              | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5.3                                                                                                  | Контролирует технологические процессы внепечной обработки металла, состояние технологического оборудования.                                                                                   | Перечень вопросов к зачету<br>3. Сравните технологии внепечной обработки на установках комплексной доводки стали и агрегатах ковш-печь.<br>4. Приведите классификацию агрегатов ковш-печь по условиям функционирования<br>5. Сопоставьте способы и оборудование для продувки металла в ковше                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-5.1                                                                                                  | Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла                                                           | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холодноотянутой стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.<br>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.<br>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей. |
| ПК-5.2                                                                                                  | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработке стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-5.3                                                                                                  | Контролирует технологические процессы внепечной обработки металла, состояние технологического оборудования.                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Производственная - преддипломная практика                                                               |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-5.1                                                                                                  | Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной                                                                             | Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Код индикатора                                                                               | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                             | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | обработки металла                                                                                                                                                                            | <p>проводиться в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| ПК-5.2                                                                                       | Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов выпечной обработке стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-5.3                                                                                       | Контролирует технологические процессы выпечной обработки металла, состояние технологического оборудования.                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-6 - Способен определять организационные и технические меры для непрерывной разливки стали |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Теория и технология производства чугуна и стали                                              |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-6.1                                                                                       | Оценивает параметры процесса разливки и состояние технологического оборудования                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>- Состав МНЛЗ</li><li>- Параметры непрерывной разливки стали</li><li>- Методика определения параметров непрерывной разливки стали.</li><li>- Температурно-скоростной режим непрерывной разливки стали</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| <i>Код индикатора</i>                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6.2                                                                   | Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разлива | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды неисправностей МНЛЗ в процессе непрерывной разлива стали.</li> <li>- Причины возможных неисправностей МНЛЗ</li> <li>- Предупреждение и устранение неисправностей МНЛЗ.</li> <li>- Корректировка процесса непрерывной разлива стали.</li> <li>- Эксплуатация оборудования в процессе непрерывной разлива стали.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-6.3                                                                   | Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разлива стали и его готовность для проведения дьюстажных работ                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка МНЛЗ к разливу стали.</li> <li>- Классификация МНЛЗ. Достоинства и недостатки МНЛЗ с изогнутой технологической осью.</li> <li>- Конструкции кристаллизаторов МНЛЗ.</li> <li>- Промежуточный ковш МНЛЗ.</li> <li>- Устройство зоны вторичного охлаждения МНЛЗ.</li> <li>- Устройство сталеразливочных ковшей и ковшевых затворов.</li> <li>- Технология непрерывной разлива стали методом “плавка на плавку”.</li> <li>- Режим вторичного охлаждения непрерывнолитых заготовок и слэбов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Механическое оборудование для производства и обработки материалов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-6.1                                                                   | Оценивает параметры процесса разлива и состояние технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – подсистема стальковш</li> <li>- кристаллизатор.</li> <li>2. Конструкции стенов для перемещения стальковшей.</li> <li>3. Конструкции сталеразливочного ковша.</li> <li>4. Конструкции промежуточного ковша.</li> </ol> <p><b>Задание на курсовой проект:</b><br/> Тема курсового проекта данной дисциплины: «Проектирование стенов для перемещения сталеразливочного ковша сортовой МНЛЗ»<br/> Курсовой проект заключается в проектном и проверочном расчетах основных механизмов машины сталеплавильного производства, например, стенов для транспортирования сталеразливочного ковша, компоновке стенов.<br/> Требуется разработать:<br/> Расчетно-пояснительную записку – до 35 стр.</p> |

| <i>Код индикатора</i>                                       | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Чертеж общего вида станда – А1;<br>Сборочный чертеж механизма передвижения-А1;<br>Рабочие чертежи элементов выбранного механизма – А3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-6.2                                                      | Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разлива | 1. Конструкции кристаллизаторов.<br>2. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – зона вторичного охлаждения.<br>3. Конструкции элементов роликовой проводки.<br>4. Конструкции систем «мягкого обжата».<br>5. Конструкции затравок.<br>6. Конструкции тянуще-правильных машин.<br>7. Конструкции машин газовой резки.<br>8. Конструкции транспортного оборудования ЗВО.<br>9. Гидропривод оборудования зоны вторичного охлаждения.<br><b>Задание на курсовой проект:</b><br>Тема курсового проекта данной дисциплины типовой, и заключается в названии «Проектирование тележки для перемещения промежуточного ковша сортовой МНЛЗ»<br>Курсовой проект заключается в проектном и проверочном расчетах механизмов машины сталеплавильного производства, например, тележки для транспортирования промежуточного ковша, компоновке тележки.<br>Требуется разработать:<br>Расчетно-пояснительную записку – до 50 стр.<br>Чертеж общего вида тележки – А1;<br>Сборочный чертеж механизма передвижения-А1;<br>Рабочие чертежи элементов выбранного механизма – А3. |
| ПК-6.3                                                      | Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разлива стали и его готовность для проведения адъюстажных работ                                                                                                                                                                                                   | 1. Конструкции затравок.<br>2. Конструкции тянуще-правильных машин.<br>3. Конструкции машин газовой резки.<br>4. Конструкции транспортного оборудования ЗВО.<br>5. Гидропривод оборудования зоны вторичного охлаждения.<br>6. Расчет и конструирование машин внепечной обработки стали (ВПО).<br>7. Литейно-прокатные модули.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Инновационные решения в металлургических технологиях</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                          | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6.1                                                                                                         | Оценивает параметры процесса разливки и состояние технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Перечень вопросов</b><br>1. Опишите процесс непрерывной разливки стали и назовите основные методы энергосбережения в нем.<br>2. Опишите технологию «мягкого» обжата непрерывнолитых блюмов, слябов и заготовок.<br>3. Укажите и обоснуйте методы энергосбережения при непрерывной разливке.                                                                                                                                                                                  |
| ПК-6.2                                                                                                         | Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разливки | <b>Практическое задание:</b><br>Разработать структуру информационной подсистемы, а также учетных и технологических документов участка непрерывной разливки стали как элемента системы прослеживания материальных потоков металлургического предприятия и указать используемые информационные технологии                                                                                                                                                                         |
| ПК-6.3                                                                                                         | Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разливки стали и его готовность для проведения адъюстажных работ                                                                                                                                                                                                   | <b>Перечень вопросов</b><br>1. Укажите и охарактеризуйте инновационные изменения в конструкциях гильзовых кристаллизаторов.<br>2. Укажите и охарактеризуйте инновационные подходы и гибкие решения для разливки металла на металлургических микро-заводах.<br>3. Перечислите и охарактеризуйте новые приемы использования погружных стаканов для повышения эффективности разливки<br>4. Опишите и сравните варианты электромагнитных технологий при непрерывной разливке стали. |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-6.1                                                                                                         | Оценивает параметры процесса разливки и состояние технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холодноотянутой стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.  |
| ПК-6.2                                                                                                         | Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Код индикатора                                   | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разлики                                                                                                                                                                                                                                            | 4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.<br>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.<br>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-6.3                                           | Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разлики стали и его готовность для проведения адъюстажных работ                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-6.1                                           | Оценивает параметры процесса разлики и состояние технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                   | Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.<br>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.<br>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.<br>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен |
| ПК-6.2                                           | Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разлики |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-6.3                                           | Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разлики стали и его готовность для проведения адъюстажных работ                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                      | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                              | <p>разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| <b>ПК-7 - Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпечной обработке стали</b> |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Теория и технология производства чугуна и стали</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-7.1                                                                                                                                   | Решает производственные вопросы, связанные с ведением технологического процесса, разработкой и обоснованием принятых технических и технологических мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологическая последовательность процесса ковшевой обработки стали, критерии эффективности.</li> <li>- Входные и выходные параметры при ковшевой обработке стали.</li> <li>- Ход процесса ковшевой обработки стали.</li> <li>- Корректировка хода процесса.</li> <li>- Оценка результатов ковшевой обработки стали</li> <li>- Оборудование для ковшевой обработки стали.</li> <li>- Виды нарушений эксплуатации и технического обслуживания оборудования при ковшевой обработке стали.</li> </ul>                                                                                                 |
| ПК-7.2                                                                                                                                   | Оценивает текущую производственную ситуацию, параметры и показатели технологических процессов выпечной обработки стали, проводит техническую диагностику оборудования для выпечной обработки                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описать методику планирования производственного задания по ковшевой обработке стали.</li> <li>- Описать методику корректировки процесса ковшевой обработки стали.</li> <li>- Техническая диагностика оборудования для ковшевой обработки стали</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-7.3                                                                                                                                   | Контролирует технологические процессы выпечной обработки стали                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описать методику контроля технологического процесса ковшевой обработки стали.</li> <li>- Контролируемые параметры при ковшевой обработке стали.</li> <li>- Диапазон изменения параметров.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| <i>Код индикатора</i>                                                    | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                      | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Механическое оборудование для производства и обработки материалов</b> |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-7.1                                                                   | Решает производственные вопросы, связанные с ведением технологического процесса, разработкой и обоснованием принятых технических и технологических мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования. | 40. машин и оборудования в конвертерном пролете ККЦ?<br>41. Выбор агрегатов, машин и оборудования в загрузочном пролете ККЦ?<br>42. Выбор агрегатов, машин и оборудования в миксерном отделении ККЦ?<br>43. Конструкции оборудования конвертера?<br>44. Конструкции оборудования для подачи кислорода в конвертер?<br>45. Конструкции оборудования механизма поворота конвертера?                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-7.2                                                                   | Оценивает текущую производственную ситуацию, параметры и показатели технологических процессов внепечной обработки стали, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки                                               | 1. Дуговые сталеплавильные печи. Основные элементы.<br>2. Дуговые сталеплавильные печи. Расчет основных узлов и элементов.<br>3. Дуговые сталеплавильные печи. Гидравлический и пневматический привод.<br>4. Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ЭСПЦ.<br>5. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – подсистема стальковша – кристаллизатор.<br>6. Конструкции стенов для перемещения стальковшей.<br>7. Конструкции сталеразливочного ковша.<br>8. Конструкции промежуточного ковша.<br>9. Конструкции кристаллизаторов.<br>10. Расчет и конструирование машин непрерывного литья заготовок – зона вторичного охлаждения. |
| ПК-7.3                                                                   | Контролирует технологические процессы внепечной обработки стали                                                                                                                                                                              | 1. Конструкции элементов роликовой проводки.<br>2. Конструкции систем «мягкого обжатия».<br>3. Конструкции затравок.<br>4. Конструкции тянуще-правильных машин.<br>5. Конструкции машин газовой резки.<br>6. Конструкции транспортного оборудования ЗВО.<br>7. Гидропривод оборудования зоны вторичного охлаждения.<br>8. Расчет и конструирование машин внепечной обработки стали (ВПО).<br>9. Литейно-прокатные модули.                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Инновационные решения в металлургических технологиях</b>              |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-7.1                                                                   | Решает производственные вопросы, связанные с ведением технологического                                                                                                                                                                       | <b>Перечень вопросов</b><br>1. Сравните технологии внепечной обработки на установках комплексной доводки стали и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                          | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                      | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                | процесса, разработкой и обоснованием принятых технических и технологических мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования.                                                                        | агрегатах ковш-печь в электросталеплавильном цехе<br>2. Приведите классификацию агрегатов ковш-печь по условиям функционирования<br>3. Сопоставьте способы продувки в ковше металла, полученного плавкой в электропечах                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-7.2                                                                                                         | Оценивает текущую производственную ситуацию, параметры и показатели технологических процессов внепечной обработки стали, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки                                               | <b>Перечень вопросов к зачету</b><br>1. Сравните усовершенствованные технология дегазации металла, выплавленного в электропечах, при внепечной обработке металла газовыми смесями.<br>2. Укажите и обоснуйте принципы технологии производства стали, выплавленной в электропечах, с регламентированным содержанием углерода в узких пределах                                                                                                                                                                    |
| ПК-7.3                                                                                                         | Контролирует технологические процессы внепечной обработки стали                                                                                                                                                                              | <b>Практическое задание</b><br>Разработать структуры документов информационной системы для прослеживания материальных потоков в электросталеплавильном производстве и указать используемые информационные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-7.1                                                                                                         | Решает производственные вопросы, связанные с ведением технологического процесса, разработкой и обоснованием принятых технических и технологических мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования. | Промежуточная аттестация по учебной научно-исследовательской работе имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.<br>Обязательной формой отчетности обучающегося по учебной научно-исследовательской работе является письменный отчет. Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при выполнении учебной научно-исследовательской работе. |
| ПК-7.2                                                                                                         | Оценивает текущую производственную ситуацию, параметры и показатели технологических процессов внепечной обработки стали, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки                                               | По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки (зачет с оценкой) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-7.3                                                                                                         | Контролирует технологические процессы внепечной обработки стали                                                                                                                                                                              | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холодноотянутой стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых                                                                                                                                                                                         |

| <i>Код индикатора</i>                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                      | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                              | <p>конструкционных сталей.</p> <p>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.</p> <p>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.</p> <p>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.</p> <p>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.</p> <p>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.</p> <p>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.</p> <p>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей.</p> |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-7.1                                           | Решает производственные вопросы, связанные с ведением технологического процесса, разработкой и обоснованием принятых технических и технологических мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования. | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и</p>                                                                 |
| ПК-7.2                                           | Оценивает текущую производственную ситуацию, параметры и показатели технологических процессов внепечной обработки стали, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-7.3                                           | Контролирует технологические процессы внепечной обработки стали                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Код индикатора                                                                                                | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                              | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                               |                                                                                                                                                                                               | <p>самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| <b>ПК-8 - Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката</b> |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Теория и технология производства проката и металлоизделий</b>                                              |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-8.1                                                                                                        | Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката                             | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства сортового проката в бунтах</li> <li>2. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства сортового проката в прутках.</li> <li>3. Назовите варианты технологии производства крупногабаритных листов и укажите их особенности.</li> <li>4. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства широкополосной горячекатаной стали.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-8.2                                                                                                        | Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие заготовки применяются для производства крупногабаритных листов?</li> <li>2. Какие заготовки используют для производства широкополосной горячекатаной стали?</li> <li>3. Какие особенности необходимо учитывать при нагреве металла под горячую прокатку?</li> <li>4. Какими способами удаляют окалину с металла при горячей прокатке листов?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Код индикатора                                     | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                              | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8.3                                             | Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката                                           | <p><u>Перечень вопросов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какими способами охлаждают сортовой прокат?</li> <li>2. Какие основные виды термической обработки применяют для сортового проката и почему?</li> <li>3. Укажите способы охлаждения крупногабаритных листов и поясните их назначение.</li> <li>4. Пояните понятие «Система калибров».</li> <li>5. Перечислите отделочные операции производства крупногабаритных листов в последовательности их выполнения и укажите их назначение.</li> <li>6. Какие виды термической обработки являются основными в производстве крупногабаритных листов? Поясните их назначение и отличия</li> <li>7. Перечислите варианты скоростных режимов прокатки в чистовой группе ШСГП, поясните их особенности и условия применения.</li> <li>8. Поясните роль температур окончания прокатки и смотки при производстве широкополосной горячекатаной стали.</li> <li>9. Каким образом и с учетом каких особенностей производят охлаждение металла после чистовой прокатки?</li> <li>10. Каким образом и с учетом каких особенностей охлаждают рулоны после прокатки на стане?</li> </ol> |
| <b>Цифровизация металлургического производства</b> |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-8.1                                             | Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката                             | <p><b>Примерные темы практических заданий</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации стана горячей листовой прокатки</li> <li>2. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации сортопрокатного стана</li> <li>3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологий производства горячекатаного листового проката</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-8.2                                             | Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологий производства сортового проката</li> <li>5. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества горячекатаного листового проката</li> <li>6. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| <i>Код индикатора</i>                                                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                       | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-8.3                                                                                       | Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката                                           | сортового проката                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве</b> |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-8.1                                                                                       | Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката                             | <p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</b></p> <p>15. . Распределенные (векторные) критерии состояния материального потока и методики их использования для контроля материальных потоков.</p> <p>16. Применение критериев нормируемости (на основе математического аппарата конечномерных векторных пространств), позволяющих материальных потоков.</p> <p>17. Варианты компоновки современных технологических комплексов по производству проката высокого качества.</p>                                                                                                                                         |
| ПК-8.2                                                                                       | Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки | <p><b>Творческие задания:</b></p> <p><b>Условие задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технологический процесс производства горячекатаного проката.</li> <li>– требования к проведению анализа.</li> </ul> <p><b>Требуется:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– провести декомпозицию технологического процесса производства горячекатаного проката;</li> <li>– провести анализ основных и вспомогательных операций технологического процесса производства горячекатаного проката в соответствии с заданными требованиями;</li> <li>– обосновать выводы из результатов анализа.</li> </ul> |
| ПК-8.3                                                                                       | Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката                                           | <p><b>Задания на решение задач из профессиональной области,</b></p> <p><b>комплексные задания:</b></p> <p><b>Условие задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задача исследования;</li> <li>– варианты решения поставленной задачи, включающие гипотезы соответствующих научных исследований в предметной области производства горячекатаного проката.</li> </ul> <p><b>Требуется:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассмотреть гипотезы научных исследований, направленные на решение поставленной задачи;</li> </ul>                                                                    |

| Код индикатора                                                                                          | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                              | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                               | – выделить из предложенных вариантов те, которые могут быть использованы для решения поставленной задачи с обоснованием непригодности остальных вариантов;<br>– рассмотреть достоинства и недостатки каждого из выбранных вариантов;<br>– выбрать оптимальный с точки зрения проведённого анализа вариант решения с обоснованием выбора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-8.1                                                                                                  | Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката                             | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатаной стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.<br>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.<br>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей. |
| ПК-8.2                                                                                                  | Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-8.3                                                                                                  | Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Производственная - преддипломная практика                                                               |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-8.1                                                                                                  | Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных)                                                                                         | Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                       | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                              | технологических режимов производства горячекатаного проката                                                                                                                                   | проводиться в форме зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-8.2                                                                                                       | Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки | Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-8.3                                                                                                       | Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката                                           | Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.<br>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.<br>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.<br>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме |
| <b>ПК-9 - Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа</b> |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Теория и технология производства проката и металлоизделий</b>                                             |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-9.1                                                                                                       | Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических                                                                         | <u>Перечень вопросов:</u><br>1. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства холоднокатаной листовой стали без покрытия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| <i>Код индикатора</i>                              | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                               | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    | режимов производства холоднокатаного листа                                                                                                                                                            | 2. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства горячеоцинкованной листовой стали.<br>3. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства белой жести электролитического лужения.<br>4. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства холоднокатаного проката с полимерным покрытием.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-9.2                                             | Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката | Перечень вопросов:<br>1. Каким способом подготавливают исходные заготовки к холодной прокатке? Поясните, в чем он состоит и каковы особенности его осуществления.<br>2. Назовите типы станов холодной прокатки, поясните особенности их конструкции и применения.<br>3. Какой способ термической обработки и с какой целью применяют после холодной прокатки? Назовите и сравните варианты его осуществления.<br>4. Какую роль играет дрессировка в производстве холоднокатаной листовой стали и каковы особенности ее выполнения?<br>5. Как обеспечивается необходимая длина листа в агрегате поперечной резки?                                                                           |
| ПК-9.3                                             | Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа                                                    | <u>Перечень вопросов:</u><br>1. Какова принципиальная особенность производства холоднокатаного листового проката? Что является исходной заготовкой?<br>2. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства холоднокатаной листовой стали без покрытия.<br>3. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства горячеоцинкованной листовой стали.<br>4. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства белой жести электролитического лужения.<br>5. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства холоднокатаного проката с полимерным покрытием. |
| <b>Цифровизация металлургического производства</b> |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-9.1                                             | Организует согласованную работу                                                                                                                                                                       | <b>Примерные темы практических заданий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Код индикатора                                                                        | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                      | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа                                                                      | 1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации стана холодной листовой прокатки<br>2. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологии производства холоднокатаного листового проката<br>3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества холоднокатаного листового проката                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-9.2                                                                                | Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-9.3                                                                                | Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-9.1                                                                                | Органиует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа                                       | <b>Перечень вопросов для подготовки к зачету</b><br>1. Применение метрических характеристик материальных потоков, позволяющих комплексно оценивать затратность (энергоемкость, материалоемкость и т.д.) материальных потоков<br>2. Реализация критериев сравнения вариаций материальных потоков<br>3. Схема материального потока                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-9.2                                                                                | Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката | <b>Творческие задания:</b><br><b>Условие задания:</b><br>– задача исследования технологического процесса производства холоднокатаного листа;<br>– критерии отбора информации.<br><b>Требуется:</b><br>– определить предметное поле, к которому относится поставленная задача;<br>– составить варианты запросов для поиска информации;<br>– обосновать адекватность информационного поиска в контексте выделенной проблемы/указанной задачи;<br>– осуществить поиск и отобрать информацию (по заданным или самостоятельно определённым критериям) для последующей обработки. |

| Код индикатора                                                                                                 | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                      | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-9.3                                                                                                         | Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа                                                    | <p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b><br/> <b>Предлагается</b> информация, содержащая, наряду с фактами, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения различных авторов и интерпретацию данных из разных источников в предметной области производства холоднокатаного листа.<br/> <b>Требуется:</b><br/> – систематизировать предложенную информацию (выделить в ней факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения и интерпретацию данных);<br/> – определить основные понятия, содержащиеся в информации;<br/> – соотнести содержащиеся в информации факты с основными понятиями;<br/> – изложить и аргументировать собственное мнение по рассматриваемым вопросам в предметной области производства холоднокатаного листа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-9.1                                                                                                         | Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа                                      | <p><b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br/> 1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатаной стали.<br/> 2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br/> 3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br/> 4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br/> 5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br/> 6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br/> 7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.</p> |
| ПК-9.2                                                                                                         | Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-9.3                                                                                                         | Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| <i>Код индикатора</i>                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                               | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                                                                                                                                                                       | <p>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.</p> <p>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-9.1                                           | Органиует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа                                       | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики</p> |
| ПК-9.2                                           | Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-9.3                                           | Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                 | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         | рекомендуется проводить по следующей схеме                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>ПК-10 - Способен оценивать и координировать работы технологических подразделений по внедрению инновационных процессов производства метизной продукции</b> |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Теория и технология производства проката и металлоизделий</b>                                                                                             |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-10.1                                                                                                                                                      | Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции | <u>Перечень вопросов:</u><br>1. Охарактеризуйте проволоку и заготовки для ее производства.<br>2. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства проволоки.<br>3. Приведите и поясните характеристики деформации при волочении                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-10.2                                                                                                                                                      | Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства                                                                                     | <u>Перечень вопросов:</u><br>1. Укажите особенности и способы однократного и многократного волочения.<br>2. Поясните отличия и особенности применения сухих, жидких и консистентных смазок при волочении.<br>3. Назовите способы термической обработки, применяемые в производстве стальной проволоки, и укажите их назначение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-10.3                                                                                                                                                      | Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции                                    | <u>Перечень вопросов:</u><br>1. Перечислите в порядке выполнения и поясните технологические операции производства проволоки<br>2. Назовите область применения горячеоцинкованной стальной проволоки и этапы технологического процесса ее производства.<br>3. Назовите область применения электролитически оцинкованной стальной проволоки и этапы технологического процесса ее производства.<br>4. Назовите область применения и этапы металлургического процесса производства омедненной проволоки.<br>5. Назовите область применения и этапы электролитического процесса производства омедненной проволоки.<br>6. Назовите область применения латунированной проволоки и этапы термогальванического процесса ее производства. |
| <b>Цифровизация металлургического производства</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-10.1                                                                                                                                                      | Контролирует соблюдение работниками                                                                                                                                                     | <b>Примерные темы практических заданий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Код индикатора                                                                        | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                        | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции                                     | 1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации агрегата метизного производства<br>2. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологии производства заданного вида метизной продукции<br>3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества заданного вида метизной продукции                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-10.2                                                                               | Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-10.3                                                                               | Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-10.1                                                                               | Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции | <b>Перечень вопросов для подготовки к зачету</b><br>1. Схема взаимного влияния компонентов материального потока<br>2. Схема материального потока с взаимным влиянием компонентов самого потока и параметров технологического процесса<br>3. Схема анализа изменения различных характеристик материального потока<br>4. Моделирование основных характеристик материального потока<br>5. Моделирование взаимного влияния параметров формы                                                                                                                                                                                            |
| ПК-10.2                                                                               | Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства                                                                                     | <b>Задание и выполнение курсового проекта</b><br>6. Производство чугуна<br>7. Производство стали<br>8. Производство проката                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-10.3                                                                               | Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции                                    | <b>Содержание пояснительной записки к курсовому проекту</b><br>Стадия 1. Отражение структуры и изменения параметров материальных потоков в первом приближении (на основании данных нормативной и технической документации);<br>Стадия 2. Отражение структуры и изменения параметров материальных потоков на основании измерения в узловых точках. Определение текущих матриц изменений. Накопление статистической информации;<br>Стадия 3. Введение в модель материальных потоков распределенных и интегральных индикаторов, количественно характеризующих «невязки» и критериальные оценки фактических значений этих индикаторов; |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                          | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                 | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                         | <p>Стадия 4. Введение в модель критериальных оценок «оптимальности» и «рациональности» на основе принципов материалоемкости и энергоемкости процессов;</p> <p>Стадия 5. Введение в модель элементов выработки решений по изменению параметров материальных потоков за счет корректировки технологических процессов и логистических процедур.</p> <p>Стадия 6 Построение схемы информационных потоков, отражающих материальные потоки при металлургическом производстве</p> <p>Стадия 7 Построение информационных потоков в рамках одной «Фазы»</p> <p>Стадия 8 Построение информационных потоков в общей структуре модели</p> <p>Стадия 9 . Построение Матрица изменения состояния в рамках информационной модели</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-10.1                                                                                                        | Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции | <p><b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатаной стали.</li> <li>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.</li> <li>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.</li> <li>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.</li> <li>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.</li> <li>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.</li> <li>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.</li> <li>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.</li> <li>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и</li> </ol> |
| ПК-10.2                                                                                                        | Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-10.3                                                                                                        | Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Код индикатора                                                                                                              | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                        | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                         | структурных параметров углеродистых конструкционных сталей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Производственная - преддипломная практика                                                                                   |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-10.1                                                                                                                     | Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| ПК-10.2                                                                                                                     | Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-10.3                                                                                                                     | Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-11 - Способен координировать работу производственных подразделений для выполнения заданий по выпуску стали в электропечи |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| <i>Код индикатора</i>                                  | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Теория и технология производства чугуна и стали</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-11.1                                                | Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количества                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Состав электросталеплавильного цеха на примере ПАО «ММК».</li> <li>- Основное и вспомогательное оборудование электросталеплавильного цеха.</li> <li>- Технологическая последовательность производства в электросталеплавильном цехе</li> <li>- Смежные производства.</li> <li>- Понятие графика производства.</li> <li>- Необходимость соблюдения графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов</li> </ul> |
| ПК-11.2                                                | Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методика контроля производства стали в электросталеплавильном цехе.</li> <li>- Проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Цифровизация металлургического производства</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-11.1                                                | Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количества                                           | <b>Примерные темы практических заданий</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации заданного агрегата сталеплавильного цеха</li> <li>2. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации заданной техно-технологии производства стали на заданном агрегате</li> <li>3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества в сталеплавильном цехе</li> </ol>                      |
| ПК-11.2                                                | Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <i>Код индикатора</i>                                                                        | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-11.1                                                                                      | Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количества                                           | <p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование изменения материального потока между двумя соседними узловыми точками с учетом любого заданного количества промежуточных состояний материального потока</li> <li>2. Моделирование взаимного влияния параметров материального потока и технологических параметров процесса</li> <li>3. Моделирование разложения матрицы CF на две или более части необходимое для эффективного моделирования изменения различных характеристик одной или нескольких составляющих состояния материального потока</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-11.2                                                                                      | Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха | <p><b>Задание и выполнение курсового проекта</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производство металла с покрытиями</li> <li>2. Производство метизов.</li> </ol> <p><b>Содержание пояснительной записки к курсовому проекту</b></p> <p>Стадия 1. Отражение структуры и изменения параметров материальных потоков в первом приближении (на основании данных нормативной и технической документации);</p> <p>Стадия 2. Отражение структуры и изменения параметров материальных потоков на основании измерения в узловых точках. Определение текущих матриц изменений. Накопление статистической информации;</p> <p>Стадия 3. Введение в модель материальных потоков распределенных и интегральных индикаторов, количественно характеризующих «невязки» и критериальные оценки фактических значений этих индикаторов;</p> <p>Стадия 4. Введение в модель критериальных оценок «оптимальности» и «рациональности» на основе принципов материалоемкости и энергоемкости процессов;</p> <p>Стадия 5. Введение в модель элементов выработки решений по изменению параметров материальных потоков за счет корректировки технологических процессов и логистических процедур.</p> <p>Стадия 6 Построение схемы информационных потоков, отражающих материальные потоки при металлургическом производстве</p> |

| Код индикатора                                                                                          | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Стадия 7 Построение информационных потоков в рамках одной «Фазы»<br>Стадия 8 Построение информационных потоков в общей структуре модели<br>Стадия 9 . Построение Матрица изменения состояния в рамках информационной модели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-11.1                                                                                                 | Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количества                                           | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднотянутой стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.<br>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.<br>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.<br>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.<br>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.<br>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.<br>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.<br>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей. |
| ПК-11.2                                                                                                 | Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Производственная - преддипломная практика                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ПК-11.1                                                                                                 | Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и                                                                                                                       | Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.<br>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количества                                                                                                                                                                                                                                             | практике.<br>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-11.2                                                                                                                                                                                                                                                                   | Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха | Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.<br>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.<br>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.<br>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме |
| <b>ПК-12 - Способен обобщать результаты испытаний эксплуатационных свойств, а также тонких исследований структуры и химического состава изделий после технологических процессов термической обработки, интегрированных в комплексные системы и производственные линии</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Металловедение и технология термической обработки проката и металлоизделий</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-12.1                                                                                                                                                                                                                                                                   | Применяет пакеты прикладных программ статистического анализа для обобщения результатов испытания термического оборудования, интегрированного в                                                                                                                                                                          | <b>Примеры практических заданий</b><br>1. Используя данные о требованиях к свойствам проката или металлоизделий, объяснить принципы выбора режимов термической обработки.<br>2. Укажите и обоснуйте режимные параметры работы термических печей для термической                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                          | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                           | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                | комплексные системы и производственные линии                                                                                                                                                      | обработки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-12.2                                                                                                        | Анализирует результаты термической обработки                                                                                                                                                      | 3. Используя данные о требованиях к свойствам проката или металлоизделий, обосновать режимы термической обработки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-12.3                                                                                                        | Уточняет параметры процессов термической обработки, интегрированных в комплексные системы и производственные линии, согласовывать и вносить изменения и дополнения в технологическую документацию | 4. Указать и обосновать особенности рекристаллизационного отжига плотномотанных рулонов холоднокатаной стали различного назначения.<br>5. Сравнить процессы отжига плотномотанных рулонов в различных защитных атмосферах.<br>6. Указать и обосновать особенности непрерывного отжига холоднокатаной стали различного назначения.<br>7. Выбрать способ и обосновать режим термической обработки сортового проката из углеродистой стали.<br>8. Выбрать способ и обосновать режим термической обработки сортового проката из низколегированной стали.<br>9. Выбрать способ и обосновать режим термической обработки сортового проката из легированной стали.<br>10. Выбрать способ и обосновать режим термической обработки сортового проката из рессорно-пружинных сталей.<br>11. Выбрать способ и обосновать режим термической обработки сортового проката для высокопрочного крепежа, изготавливаемого методом холодной объемной штамповки.<br>12. Указать и обосновать особенности технологии термической обработки сортового проката в бунтах на современных линиях Stelmor.<br>13. Указать и обосновать особенности технологии термической обработки в потоке производства стержневой и бунтовой арматуры.<br>14. Указать и обосновать особенности технологии и устройств для термоупрочнения-термоправки фасонного проката. |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-12.1                                                                                                        | Применяет пакеты прикладных программ статистического анализа для обобщения результатов испытания термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные линии       | <b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b><br>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холодноотянутой стали.<br>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-12.2                                                                                                        | Анализирует результаты термической обработки                                                                                                                                                      | 3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| <i>Код индикатора</i>                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                           | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-12.3                                          | Уточняет параметры процессов термической обработки, интегрированных в комплексные системы и производственные линии, согласовывать и вносить изменения и дополнения в технологическую документацию | <p>основе совершенствования режимов деформации катанки.</p> <p>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.</p> <p>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.</p> <p>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.</p> <p>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.</p> <p>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.</p> <p>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей.</p>                                                                                                                                                         |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-12.1                                          | Применяет пакеты прикладных программ статистического анализа для обобщения результатов испытания термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные линии       | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным</p> |
| ПК-12.2                                          | Анализирует результаты термической обработки                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-12.3                                          | Уточняет параметры процессов термической обработки, интегрированных в комплексные системы и производственные линии, согласовывать и вносить изменения и дополнения в технологическую документацию |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| <i>Код индикатора</i>                                                                                                                                         | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                            | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| <b>ПК-13 - Способен формировать программы и планы исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию технологии доменного производства</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Теория и технология производства чугуна и стали</b>                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-13.1                                                                                                                                                       | Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технология выплавки чугуна в доменных печах.</li> <li>- Сырьевые материалы доменной плавки, показатели качества.</li> <li>- Исследования и проектно-конструкторских работы в области доменного производства.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-13.2                                                                                                                                                       | Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Понятие экономической эффективности доменного процесса. Показатели.</li> <li>- Влияние различных факторов на ТЭП доменного процесса</li> <li>- Методы улучшения ТЭП доменного процесса.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-13.3                                                                                                                                                       | Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методика контроля доменного процесса.</li> <li>- Понятие качества в доменном производстве.</li> <li>- Виды нарушения хода доменного процесса и способы предупреждения и устранения.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

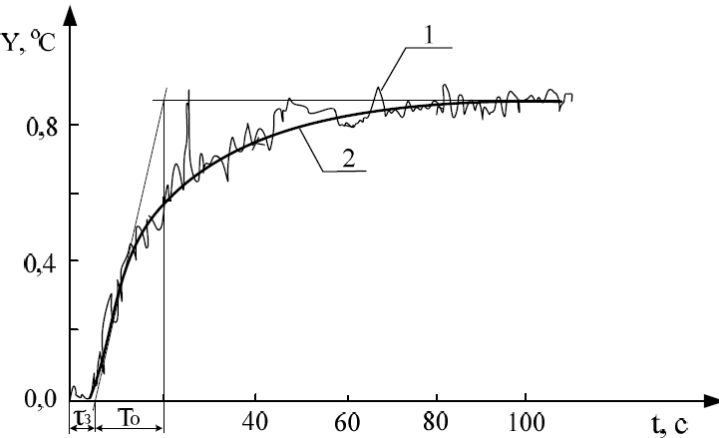
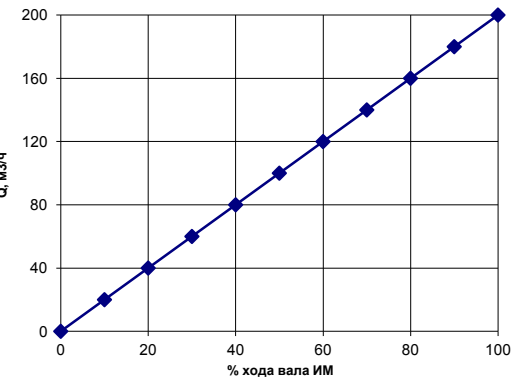
| <i>Код индикатора</i>                                                                                          | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                            | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                | выполнения                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Инновационные решения в металлургическом оборудовании</b>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-13.1                                                                                                        | Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях | <p align="center"><b>Перечень вопросов к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите процесс доменного производства и назовите основные методы энергосбережения в нем.</li> <li>2. Опишите изменения оборудования для доменного производства, способствующие энергосбережению</li> <li>3. Укажите и обоснуйте методы энергосбережения в доменном производстве.</li> </ol>                                                                                                                                                                  |
| ПК-13.2                                                                                                        | Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений                                                                                              | <p align="center"><b>Практическое задание:</b></p> <p>Разработать структуру информационной подсистемы, а также учетных и технологических документов доменного цеха как элемента системы прослеживания материальных потоков металлургического предприятия и указать используемые информационные технологии</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-13.3                                                                                                        | Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения                                                                                                     | <p align="center"><b>Перечень вопросов к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите классификацию агрегатов прямого восстановления железа по условиям функционирования</li> <li>2. Сопоставьте доменный процесс и способы прямого восстановления железа</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-13.1                                                                                                        | Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях | <p align="center"><b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатанной стали.</li> <li>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.</li> <li>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.</li> </ol> |
| ПК-13.2                                                                                                        | Анализирует информацию по новой технике и                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| <i>Код индикатора</i>                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                            | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений                                                                                                                                        | <p>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.</p> <p>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.</p> <p>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.</p> <p>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.</p> <p>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для повышения потребительских свойств арматурной проволоки.</p> <p>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПК-13.3                                          | Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-13.1                                          | Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен</p> |
| ПК-13.2                                          | Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-13.3                                          | Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Код индикатора                                                                                                                                         | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                   | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                        | регламентирует процедуру контроля их выполнения                                                                                                                                                                                                                    | <p>разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-14 - Способен формировать программы и планы исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию технологии доменного производства |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-14.1                                                                                                                                                | Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях | <p><b>Примерный перечень тем (направлений) научно-исследовательской работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка ресурсосберегающей технологии производства сортовой холоднокатаной стали.</li> <li>2. Совершенствование процесса получения биметаллической сталемедной катанки повышенного класса прочности с использованием низкоуглеродистых конструкционных сталей.</li> <li>3. Повышение конкурентоспособности проволоки из углеродистых сталей на основе совершенствования режимов деформации катанки.</li> <li>4. Разработка и исследование технологии изготовления холоднокатаной ленты с повышенными потребительскими свойствами.</li> <li>5. Повышение конкурентоспособности высокоуглеродистой проволоки на основе оценки неравномерности деформации.</li> <li>6. Исследование процесса изготовления гнутых профилей из сталей повышенной прочности с использованием математического моделирования.</li> <li>7. Исследование технологического процесса получения углеродистой проволоки с ультрамелкозернистой структурой совмещением различных схем деформационного воздействия.</li> <li>8. Исследование и моделирование процесса механотермической обработки для</li> </ol> |
| ПК-14.2                                                                                                                                                | Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-14.3                                                                                                                                                | Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <i>Код индикатора</i>                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                                                            | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>повышения потребительских свойств арматурной проволоки.</p> <p>9. Построение целевых функций взаимосвязи механических свойств и структурных параметров углеродистых конструкционных сталей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-14.1                                          | Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p> <p>Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.</p> <p>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме</p> |
| ПК-14.2                                          | Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-14.3                                          | Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Код индикатора                                                                                       | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                           | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-15 - Способен выполнять диагностирование технологических комплексов литейного производства</b> |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Контроль и системы управления технологическими процессами</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-15.1                                                                                              | Применяет табличные процессоры и пакеты прикладных программ статистического анализа для статистического анализа данных о неисправностях и сбоях в работе литейных комплексов и результатов диагностики литейных комплексов | <p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое статистическая модель процесса? Приведите общее описание статистической модели.</li> <li>2. Дайте определение понятию «регрессия». Для каких целей используются регрессионные уравнения при построении систем управления и диагностики процессов?</li> <li>3. Какие качественные характеристики используются для анализа переходных процессов?</li> </ol> <p><b>Перечень вопрос практикума</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите функциональную зависимость коэффициента передачи <math>K_{\text{ОБ}}=f(x)</math> объекта управления, статическая характеристика которого описывается регрессионным уравнением <math>y = 0,6x^2 + 5x + 2</math></li> <li>2. Для представленной передаточной функции выберите верное разностное выражение, связывающее её вход и выход: <div data-bbox="1037 1034 1377 1150" data-label="Diagram"> </div> </li> <li>3. По кривой разгона определите коэффициенты дифференциального уравнения объекта</li> </ol> |

| Код индикатора                                                           | Индикатор достижения компетенции        | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          |                                         |  <p data-bbox="974 821 2116 901">4. Определите коэффициенты линейного регрессионного уравнения по экспериментальным данным</p>  |
| <b>Механическое оборудование для производства и обработки материалов</b> |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-15.1                                                                  | Применяет табличные процессоры и пакеты | 10. , машин и оборудования в конвертерном пролете ККЦ?                                                                                                                                                                                                                                               |

| <i>Код индикатора</i>                            | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                                                                                                                                    | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | прикладных программ статистического анализа для статистического анализа данных о неисправностях и сбоях в работе литейных комплексов и результатов диагностики литейных комплексов                                         | 11. Выбор агрегатов, машин и оборудования в загрузочном пролете ККЦ?<br>12. Выбор агрегатов, машин и оборудования в миксерном отделении ККЦ?<br>13. Конструкции оборудования конвертера?<br>14. Конструкции оборудования для подачи кислорода в конвертер?<br>15. Конструкции оборудования механизма поворота конвертера?                                                                                                                        |
| ПК-15.2                                          | Выявляет, анализирует и определяет причины возникновения дефектов отливок и литейных форм, стержней, получаемых на литейных комплексах                                                                                     | 1. Непрерывная разливка стали, технология, оборудование.<br>2. Строение стального слитка, процесс кристаллизации слитка в изложницы.<br>3. Литейные свойства сплавов – жидкотекучесть, усадка, их характеристика.<br>4. Модельный комплект для получения отливок в песчаных формах, его характеристика.                                                                                                                                          |
| ПК-15.3                                          | Систематизирует, статистически обрабатывает и анализирует данные по результатам диагностики литейных машин и узлов                                                                                                         | 1. Формовочные и стержневые смеси, их состав и требования, предъявляемые к ним.<br>2. Последовательность изготовления литейных форм при ручной формовке, их заливка, охлаждение, выбивка и очистка отливок.<br>3. Изготовление отливок по выплавляемым моделям, технологическая последовательность, достоинства способа.<br>4. Сущность способа литья в оболочковые формы, достоинства и недостатки, области применения.                         |
| ПК-15.4                                          | Вносит изменения и оформляет документацию                                                                                                                                                                                  | 1. Сущность способа литья в кокили, технологические особенности, достоинства и недостатки, области применения.<br>2. Сущность способа литья под давлением, устройство машин, достоинства и недостатки, области применения.<br>3. Сущность процесса изготовления отливок центробежным литьем, устройство машин, достоинства и недостатки, области применения.<br>4. Сущность обработки металлов давлением, классификация процессов.               |
| <b>Производственная - преддипломная практика</b> |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-15.1                                          | Применяет табличные процессоры и пакеты прикладных программ статистического анализа для статистического анализа данных о неисправностях и сбоях в работе литейных комплексов и результатов диагностики литейных комплексов | <p>Промежуточная аттестация по производственной-преддипломной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.</p> <p>Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.</p> <p>Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при</p> |
| ПК-15.2                                          | Выявляет, анализирует и определяет причины возникновения дефектов отливок и литейных                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i>                                                                            | <i>Оценочные средства</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | форм, стержней, получаемых на литейных комплексах                                                                  | прохождении практики. Отчеты обучающихся по практикам позволяют руководителям образовательных программ создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-15.3               | Систематизирует, статистически обрабатывает и анализирует данные по результатам диагностики литейных машин и узлов | Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-15.4               | Вносит изменения и оформляет документацию                                                                          | Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.<br>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет.<br>Изучение производства, предмета исследований и обобщения материалов на примере металлургического или метизного предприятия во время практики рекомендуется проводить по следующей схеме |