

*Приложение 2.32 к ОПОП-П по специальности  
15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание,  
эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по  
отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.11 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО  
ПРОИЗВОДСТВА  
«Общепрофессиональный цикл»  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт  
промышленного оборудования (по отраслям)**

Квалификация: Техник-механик

Форма обучения  
очная на базе основного общего образования

Рабочая программа общепрофессионального цикла «Технологическое оборудование металлургического производства» разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «12» сентября 2023 г. №676

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

*Разработчик (и):*

преподаватель образовательно-производственного центра (кластера)

Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Константин Георгиевич Пащенко

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией «Технологии машиностроения и автоматизации»

Председатель О.В. Коровченко

Протокол № 5.1 от «11» февраля 2026г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «18» февраля 2026г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                 |                |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...                  | 1553           |
| 1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы .....         | 1553           |
| 1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....                   | 1553           |
| 1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части .....       | 1554           |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                               | 1555           |
| 2.1 Трудоемкость освоения дисциплины.....                                       | 1555           |
| 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины .....                     | 1556           |
| 2.3 Перечень практических и лабораторных занятий .....                          | 1563           |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                   | 1565           |
| 3.1 Материально-техническое обеспечение .....                                   | 1565           |
| 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы ..... | 1565           |
| 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся .....    | <b>Ошибка!</b> |
| <b>Закладка не определена.</b>                                                  | <b>1566</b>    |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....               | 1566           |
| 4.1 Текущий контроль .....                                                      | 1566           |
| 4.2 Промежуточная аттестация .....                                              | 1567           |
| Приложение 1 Образовательные технологии .....                                   | 1571           |

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологическое оборудование металлургического производства» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по 15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование знаний и умений по устройству и конструктивным особенностям элементов промышленного оборудования; видам, устройству и назначению технологического оборудования отрасли; определять основные технические параметры промышленного оборудования.

Дисциплина «Технологическое оборудование металлургического производства» включена в вариативную часть общепрофессионального цикла образовательной программы, формируемой под запрос предприятия партнера ООО "ОСК".

## 1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 2.1 Производить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией;

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППССЗ.

### Требования к результатам освоения дисциплины

| Индекс и наименование ПК, ОК                                                                                                                                                | Результаты освоения                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                             | Умеет                                                                                                                                                                                                                              | Знает                                                                                                                                                         |
| ПК 2.1 Производить техническое обслуживание и диагностику промышленного (технологического) оборудования в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией; | Уд 1 читать чертежи;<br>Уд 2 определять основные технические параметры промышленного оборудования                                                                                                                                  | Зд 1 Устройство и конструктивные особенности элементов промышленного оборудования<br>Зд 2 Виды, устройство и назначение технологического оборудования отрасли |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам                                                                    | Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; | Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;                                                             |

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                    | реализовывать составленный план;                                                                                                                                |                                                                                                                             |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска; | Зо 02.01 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; |
| ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                                                          | Уо 09.05 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;                                      | Зо 09.05 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате                |

### 1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части

| Дополнительные профессиональные компетенции                             | Дополнительные знания, умения, навыки | Номер и наименование темы                                                                                  | Объем часов | Обоснование включения в рабочую программу                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -                                                                       | Уд 1;<br>Уд 2;<br>Зд 1;<br>Зд 2;      | Раздел 1.<br>Технологическое оборудование для хранения и подготовки шихтовых материалов к доменной плавке. | 64          | Дисциплина разработана по заказу работодателя ООО «ОСК» и ориентирована на подготовку специалистов, обладающих необходимыми знаниями и умениями для успешного проектирования, обслуживания и совершенствования оборудования, используемого на предприятиях металлургической отрасли. |
| -                                                                       | Уд 1;<br>Уд 2;<br>Зд 1;<br>Зд 2;      | Раздел 2.<br>Технологическое оборудование доменных цехов                                                   | 18          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| -                                                                       | Уд 1;<br>Уд 2;<br>Зд 1;<br>Зд 2;      | Раздел 3.<br>Технологическое оборудование сталеплавильных цехов                                            | 14          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| -                                                                       | Уд 1;<br>Уд 2;<br>Зд 1;<br>Зд 2;      | Раздел 4.<br>Технологическое оборудование прокатных цехов                                                  | 52          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части |                                       |                                                                                                            | 152         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

| Наименование составных частей дисциплины | Объем в часах    | в т.ч. в форме практической подготовки |
|------------------------------------------|------------------|----------------------------------------|
| теоретические занятия (лекции, уроки)    | 60               |                                        |
| практические занятия                     | 70               | 70                                     |
| лабораторные занятия                     | 10               | 4                                      |
| курсовая работа (проект)                 | не предусмотрено | 0                                      |
| самостоятельная работа                   | не предусмотрено | 0                                      |
| промежуточная аттестация                 | 12               | 0                                      |
| Форма промежуточной аттестации – экзамен |                  |                                        |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем учебной дисциплины                                                                                                 | Содержание, лабораторные работы и В том числе практических/лабораторных занятий, самостоятельная учебная работа обучающихся |                                                                                                                                                                                                                                    | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч. | Код ПК, ОК                      | Коды осваиваемых элементов компетенций                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                              | 2                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                     |                                 | 4                                                                                  |
| Раздел 1. Технологическое оборудование для хранения и подготовки шихтовых материалов к доменной плавке.                                        |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                    | 66/44                                                                 |                                 |                                                                                    |
| Тема 1.1. Общие сведения о типовом технологическом оборудовании                                                                                | Содержание                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                    | 4/0                                                                   | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;                                              |
|                                                                                                                                                | 1                                                                                                                           | <b>Структура и типы металлургических предприятий.</b><br>Структура металлургического предприятия. Основные и вспомогательные производства. Номенклатура выпускаемой продукции.                                                     |                                                                       |                                 |                                                                                    |
|                                                                                                                                                | 2                                                                                                                           | <b>Требования к технологическому оборудованию.</b><br>Общие сведения о технологическом оборудовании.<br>Номенклатура действующего оборудования металлургического производства. Основные элементы кинематических схем оборудования. |                                                                       |                                 |                                                                                    |
| Тема 1.2. Машины складов металлургического сырья                                                                                               | Содержание                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                    | 24/16                                                                 | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Уд 1;Уд 2;<br>Зд 1; Зд 2;<br>Уо 01.01;Зо 01.01;<br>Уо 02.01;Зо 02.01;<br>Уо 09.05. |
|                                                                                                                                                | 1                                                                                                                           | <b>Механизированные склады</b><br>Классификация, назначение, устройство складов металлургического сырья, номенклатура действующего оборудования. Нормы допустимых нагрузок оборудования в процессе эксплуатации.                   | 6/0                                                                   |                                 |                                                                                    |
|                                                                                                                                                | 2                                                                                                                           | <b>Вагоноопрокидыватели</b><br>Классификация, назначение, область применения, устройство принцип работы вагоноопрокидывателей; их технические характеристики и технические возможности.                                            |                                                                       |                                 |                                                                                    |
|                                                                                                                                                | 3                                                                                                                           | <b>Краны грузоподъемные. Перегрузочные грейферные краны</b><br>Классификация, назначение, область применения, устройство принцип работы перегрузочных кранов; их технические характеристики                                        |                                                                       |                                 |                                                                                    |
|                                                                                                                                                | В том числе практических занятий                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    | 16/16                                                                 |                                 |                                                                                    |
| Практическое занятие №1. Методика расчета механизма кантования ротора стационарного роторного вагонопрокидывателя. Чтение технических чертежей |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                    | 8/8                                                                   | ПК 2.1<br>ОК 1                  |                                                                                    |

|                                                                                               |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |                                 |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                               | <b>Практическое занятие №2.</b> Расчет и подбор электродвигателя механизма передвижения тележки грейферного крана. Чтение технических чертежей |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8/8          | ОК 2<br>ОК 09                   |                                                                                    |
| <b>Тема 1.3.</b><br><b>Оборудование фабрик производства агломерата и окатышей</b>             | <b>Содержание</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 38/28        | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Уд 1;Уд 2;<br>Зд 1; Зд 2;<br>Уо 01.01;Зо 01.01;<br>Уо 02.01;Зо 02.01;<br>Уо 09.05. |
|                                                                                               | 1                                                                                                                                              | <b>Структура и технологический процесс аглофабрик.</b><br>Схема и состав оборудования для производства агломерата. Нормы допустимых нагрузок оборудования в процессе эксплуатации.                                                                                      | 7/0          |                                 |                                                                                    |
|                                                                                               | 2                                                                                                                                              | <b>Оборудование для дробления, измельчения материалов.</b><br>Классификация, назначение, область применения, устройство, принцип работы дробилок и мельниц, их технические характеристики и технические возможности.                                                    |              |                                 |                                                                                    |
|                                                                                               | 3                                                                                                                                              | <b>Смесители и окомкователи шихты.</b><br>Назначение, область применения, устройство, принцип работы барабанных смесителей и окомкователей, их технические характеристики и возможности.                                                                                |              |                                 |                                                                                    |
|                                                                                               | 4                                                                                                                                              | <b>Конвейерные агломерационные машины.</b><br>Назначение, область применения, устройство, принцип работы конвейерной агломашины, ее технические характеристики. Узлы и механизмы агломашины и их нормы допустимых нагрузок при эксплуатации.                            |              |                                 |                                                                                    |
|                                                                                               | 5                                                                                                                                              | <b>Контрольная работа 1</b>                                                                                                                                                                                                                                             | 1/0          |                                 |                                                                                    |
|                                                                                               | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>28/28</b> |                                 |                                                                                    |
|                                                                                               | <b>Практическое занятие №3.</b> Расчет щековых дробилок. Чтение технических чертежей.                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8/8          | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 |                                                                                    |
|                                                                                               | <b>Практическое занятие №4.</b> Расчет конусных дробилок                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4/4          |                                 |                                                                                    |
|                                                                                               | <b>Практическое занятие №5.</b> Расчёт мощности привода барабанного смесителя (окомкователя). Чтение технических чертежей                      |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8/8          |                                 |                                                                                    |
|                                                                                               | <b>Практическое занятие №6.</b> Расчет мощности привода агломашины. Чтение технических чертежей                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8/8          |                                 |                                                                                    |
| <b>Раздел 2. Технологическое оборудование доменных цехов</b>                                  |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>18/4</b>  |                                 |                                                                                    |
| <b>Тема 2.1.</b><br><b>Оборудование для подачи шихтовых материалов к доменному подъемнику</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>8/4</b>   | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;                                              |
|                                                                                               | 1                                                                                                                                              | <b>Оборудование для подачи шихтовых материалов к доменному приемнику.</b><br>Современные системы подачи шихтовых материалов к доменному приемнику, их техническая характеристика, сравнительный анализ. Нормы допустимых нагрузок в процессе эксплуатации оборудования. | 2/0          |                                 |                                                                                    |
|                                                                                               | 2                                                                                                                                              | <b>Бункерные эстакады.</b><br>Назначение, устройство бункерных эстакад, принцип работы оборудования и                                                                                                                                                                   |              |                                 |                                                                                    |



|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                |            |                                 |                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | его технические характеристики и нормы допустимых нагрузок в процессе эксплуатации оборудования.                                                                                                                                               |            |                                 |                                                   |
|                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Перегрузочные вагоны.</b><br>Назначение, область применения перегрузочных вагонов, принцип работы, технические характеристики и нормы допустимых нагрузок в процессе эксплуатации.                                                          |            |                                 |                                                   |
|                                                                                                  | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Вагон-весы</b><br>Назначение, устройство, принцип работы вагон-весов и их технические характеристики и технологические возможности                                                                                                          |            |                                 |                                                   |
|                                                                                                  | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4/4</b> |                                 | Уд 1;Уд 2;<br>Уо 01.01;<br>Уо 02.01;<br>Уо 09.05. |
|                                                                                                  | <b>Практическое занятие № 7.</b> Составление кинематических схем привода механизмов вагон-весов и перегрузочного вагона.                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                | 4/4        | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 |                                                   |
| <b>Тема 2.2.</b><br><b>Оборудование для подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4/0</b> | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;             |
|                                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Подача шихты к загрузочному устройству доменной печи.</b><br>Способы подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству доменной печи и технико-экономические показатели. Нормы допустимых нагрузок в процессе эксплуатации оборудования. | 4/0        |                                 |                                                   |
|                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Скиповый подъемник.</b><br>Общее устройство скипового подъемника, область применения, принцип работы, характеристика узлов и устройств приемника.                                                                                           |            |                                 |                                                   |
|                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Скиповые лебедки.</b><br>Назначение, устройство, принцип работы скиповых лебедок, конструктивное исполнение узлов, технические характеристики.                                                                                              |            |                                 |                                                   |
| <b>Тема 2.3.</b><br><b>Оборудование литейных дворов</b>                                          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4/0</b> | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;             |
|                                                                                                  | <b>Литейные дворы</b><br>Обзор оборудования литейных дворов доменных печей. Нормы допустимых нагрузок в процессе эксплуатации оборудования.                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                | 4/0        |                                 |                                                   |
|                                                                                                  | <b>Машины для вскрытия чугунной летки доменной печи.</b><br>Назначение, область применения, устройство, принцип работы машин для вскрытия чугунной летки, ее технические характеристики и технические возможности. Нормы допустимых нагрузок в процессе эксплуатации этих машин. |                                                                                                                                                                                                                                                |            |                                 |                                                   |
|                                                                                                  | <b>Машины для заделки чугунной летки доменной печи.</b><br>Назначение, область применения, устройство, принцип работы электропушки, ее                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                |            |                                 |                                                   |

|                                                                                   |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                 |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | технические характеристики и технические возможности. Нормы допустимых нагрузок в процессе эксплуатации электропечи.      |                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | <b>Желоба литейных дворов.</b><br>Назначение, типы, область применения устройств, принцип работы желобов литейных дворов. |                                                                                                                                                                                                                                                     |             |                                 |                                                                                    |
| <b>Тема 2.4.</b><br><b>Оборудование для уборки и переработки продуктов плавки</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>2/0</b>  | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Уд 1;Уд 2;<br>Зд 1; Зд 2;<br>Уо 01.01;Зо 01.01;<br>Уо 02.01;Зо 02.01;<br>Уо 09.05. |
|                                                                                   | 1                                                                                                                         | <b>Чугуновозы.</b><br>Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы чугуновозов, их технические характеристики и технические возможности.                                                                                        | 1/0         |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | 2                                                                                                                         | <b>Шлаковозы.</b><br>Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы шлаковозов, их технические характеристики.                                                                                                                    |             |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | 3                                                                                                                         | <b>Контрольная работа 2</b>                                                                                                                                                                                                                         | 1/0         |                                 |                                                                                    |
| <b>Раздел 3. Технологическое оборудование сталеплавильных цехов</b>               |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>14/4</b> |                                 |                                                                                    |
| <b>Тема 3.1.</b><br><b>Кислородные конвертеры</b>                                 | <b>Содержание</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>4/0</b>  |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | 1                                                                                                                         | <b>Конструкция кислородных конверторов и механизмов их поворота.</b><br>Конструкция кислородных конверторов, их технические характеристики и технические возможности конструктивных узлов конверторов.                                              | 2/0         | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;                                              |
|                                                                                   | 2                                                                                                                         | <b>Приводы конверторов.</b><br>Типы приводов конверторов: классификация, область применения, принцип работы и технические характеристики.                                                                                                           |             |                                 |                                                                                    |
| <b>Тема 3.2.</b><br><b>Машины для подачи кислорода в конвертер</b>                | <b>Содержание</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>2/0</b>  | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;                                              |
|                                                                                   | 1                                                                                                                         | <b>Технологическое оборудование для подачи кислорода в конвертер.</b><br>Общая характеристика машин для подачи кислорода в конвертер. Кислородные фурмы: назначение, устройство, принцип работы, технические характеристики.                        | 2/0         |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | 2                                                                                                                         | <b>Конструкция машин для подачи кислорода в конвертер.</b><br>Типы машин для подачи кислорода в конвертер. Устройство, принцип работы, конструктивные особенности и технические характеристики передвижной машины для подачи кислорода в конвертер. |             |                                 |                                                                                    |
| <b>Тема 3.3.</b><br><b>Технологическое оборудование для разлива стали</b>         | <b>Содержание</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>2/0</b>  | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;                                              |
|                                                                                   | 1                                                                                                                         | <b>Разливочные краны.</b><br>Назначение, устройство, область применения, принцип работы, технические характеристики разливочного крана грузоподъемностью 450-100/20т.                                                                               | 2/0         |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | 2                                                                                                                         | <b>Машины непрерывного литья заготовок.</b><br>Типы, назначение, общее устройство, конструктивные особенности узлов,                                                                                                                                |             |                                 |                                                                                    |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            |       |                                 |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                  | принцип работы оборудования МНЛЗ радиального типа.                                                                                                                                                                         |       |                                 |                                                                                    |
| Тема 3.4.<br>Технологическое<br>оборудование<br>электросталеплави-<br>льных цехов | Содержание                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            | 6/4   | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Уд 1;Уд 2;<br>Зд 1; Зд 2;<br>Уо 01.01;Зо 01.01;<br>Уо 02.01;Зо 02.01;<br>Уо 09.05. |
|                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                | Конструкция и механизмы дуговых электросталеплавильных печей.<br>Общее устройство, механизмы, принцип работы и технические характеристики дуговой электропечи                                                              | 1/0   |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                | Контрольная работа 3                                                                                                                                                                                                       | 1/0   |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | В том числе практически занятий                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            | 4/4   |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | Практическое занятие №8. Общее устройство, механизмы, принцип работы и технические характеристики дуговой электропечи ДСП-100. Нормы допустимых нагрузок в процессе эксплуатации |                                                                                                                                                                                                                            | 4/4   | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Уд 1;Уд 2;<br>Уо 01.01;<br>Уо 02.01;<br>Уо 09.05.                                  |
| Раздел 4. Технологическое оборудование прокатных цехов                            |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            | 52/22 |                                 |                                                                                    |
| Тема 4.1.<br>Технологическое<br>оборудование<br>прокатных клетей                  | Содержание                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            | 10/4  | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;                                              |
|                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                | Общие сведения о прокатных станах.<br>Прокатное производство в структуре металлургического предприятия. Классификация прокатных станов. Классификация прокатных клетей. Нормы допустимых нагрузок в процессе эксплуатации. | 4/0   |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                | Главные линии рабочих клетей.<br>Типы и назначения, устройство и принцип работы главных линий прокатных клетей.                                                                                                            |       |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | В том числе лабораторных занятий                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                            | 6/4   |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | Лабораторное занятие №1 Проектирование состава прокатного стана                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            | 6/4   | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Уд 1;Уд 2;<br>Уо 01.01;<br>Уо 02.01;<br>Уо 09.05.                                  |
| Тема 4.2.<br>Детали, узлы и<br>механизмы рабочих<br>клетей прокатных<br>станов    | Содержание                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            | 16/8  |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                | Прокатные валки.<br>Назначение, область применения, типы, устройство, технические характеристики прокатных валков.                                                                                                         | 4/0   | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2          | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;                                              |
|                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                | Подшипники прокатных валков.                                                                                                                                                                                               |       |                                 |                                                                                    |

|                                                                                           |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                                 |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                           |                                                                                          | Назначение, область применения, типы, устройство, технические характеристики и технические возможности подшипников прокатных валков.                                                                                                                                                         |             | ОК 09                           |                                                   |
|                                                                                           | 3                                                                                        | <b>Механизмы для установки и уравнивания валков.</b><br>Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы, технические характеристики и технические возможности нажимных механизмов и механизмов для уравнивания валков.                                                      |             |                                 |                                                   |
|                                                                                           | 4                                                                                        | <b>Станины рабочих клетей.</b><br>Назначение, область применения, типы, устройство, технические характеристики и технические возможности станин различных прокатных станов.                                                                                                                  |             |                                 |                                                   |
|                                                                                           | <b>В том числе практических/лабораторных занятий</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>12/8</b> |                                 |                                                   |
|                                                                                           | <b>Практическое занятие №9.</b> Расчет на прочность прокатных валков                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4/4         | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Уд 1;Уд 2;<br>Уо 01.01;<br>Уо 02.01;<br>Уо 09.05. |
|                                                                                           | <b>Практическое занятие №10</b> Расчет на прочность станины закрытого типа               |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4/4         |                                 |                                                   |
|                                                                                           | <b>Лабораторное занятие №2.</b> Сравнительная характеристика подшипников различного типа |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4/0         |                                 |                                                   |
| <b>Тема 4.3.</b><br><b>Оборудование для смены рабочих и опорных валков рабочих клетей</b> | <b>Содержание</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>6/4</b>  |                                 |                                                   |
|                                                                                           | 1                                                                                        | <b>Машины и механизмы для смены рабочих и опорных валков рабочих клетей.</b> Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы, технические характеристики и технические возможности нажимных машин и механизмов для смены рабочих и опорных валков прокатных рабочих клетей. | 2/0         | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;             |
|                                                                                           | <b>В том числе практических/лабораторных занятий</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4/4</b>  |                                 |                                                   |
|                                                                                           | 1                                                                                        | <b>Практическое занятие №11</b> Расчет на прочность деталей винтового нажимного механизма                                                                                                                                                                                                    | 4/4         | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Уд 1;Уд 2;<br>Уо 01.01;<br>Уо 02.01;<br>Уо 09.05. |
|                                                                                           |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |                                 |                                                   |
| <b>Тема 4.4.</b><br><b>Элементы привода рабочих клетей</b>                                | <b>Содержание</b>                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4/0</b>  | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;             |
|                                                                                           | 1                                                                                        | <b>Шпиндели.</b><br>Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы и технические возможности шпинделей.                                                                                                                                                                    | 4/0         |                                 |                                                   |
|                                                                                           | 2                                                                                        | <b>Шестеренные клети.</b><br>Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы и технические характеристики шестеренных клетей.                                                                                                                                               |             |                                 |                                                   |

|                                                                                   |                                                      |                                                                                                                                                                                                                 |               |                                 |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 4.5.<br/>Машины и механизмы для перемещения слитков и проката</b>         | <b>Содержание</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                 | <b>8/6</b>    | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;                                              |
|                                                                                   | 1                                                    | <b>Слитковозы. Рольганги.</b><br>Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы, технические характеристики и технические возможности слитковозов и рольгангов.                               | 2/0           |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | <b>В том числе практических/лабораторных занятий</b> |                                                                                                                                                                                                                 | <b>6/6</b>    |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   |                                                      | <b>Практическое занятие №12</b> Определение мощности электродвигателя привода рольганга. Чтение технических чертежей                                                                                            | 6/6           | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Уд 1;Уд 2;<br>Уо 01.01;<br>Уо 02.01;<br>Уо 09.05.                                  |
| <b>Тема 4.6.<br/>Машины для резки проката на станах</b>                           | <b>Содержание</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                 | <b>4/0</b>    | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Зд 1; Зд 2;<br>Зо 01.01;<br>Зо 02.01;                                              |
|                                                                                   | 1                                                    | <b>Ножницы и пилы.</b><br>Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы, технические характеристики ножниц и пил прокатных станов.                                                           | 4/0           |                                 |                                                                                    |
| <b>Тема 4.7.<br/>Вспомогательное технологическое оборудование прокатных цехов</b> | <b>Содержание</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                 | 4/0           | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Уд 1;Уд 2;<br>Зд 1; Зд 2;<br>Уо 01.01;Зо 01.01;<br>Уо 02.01;Зо 02.01;<br>Уо 09.05. |
|                                                                                   | 1                                                    | <b>Правильные машины и прессы.</b><br>Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы, технические характеристики и технические возможности листоправильных и сортоправильных машин и прессов. | 3/0           |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | 2                                                    | <b>Моталки и разматыватели.</b><br>Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы и технические характеристики моталок и разматывателей.                                                      |               |                                 |                                                                                    |
|                                                                                   | 3                                                    | <b>Контрольная работа 4</b>                                                                                                                                                                                     | 1/0           |                                 |                                                                                    |
| <i>Промежуточная аттестация - Экзамен</i>                                         |                                                      |                                                                                                                                                                                                                 | <b>12/0</b>   |                                 |                                                                                    |
| <b>ИТОГО</b>                                                                      |                                                      |                                                                                                                                                                                                                 | <b>152/74</b> |                                 |                                                                                    |

### 2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

| Темы лабораторных и практических занятий                                                                                                       | Содержание (краткое описание)                                                                                                                      | Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1 Технологическое оборудование для хранения и подготовки шихтовых материалов к доменной плавке</b>                                   |                                                                                                                                                    |                                                                                |
| В том числе практических/лабораторных занятий                                                                                                  |                                                                                                                                                    |                                                                                |
| Практическое занятие №1 Методика расчета механизма кантования ротора стационарного роторного вагоноопрокидывателя. Чтение технических чертежей | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования, составления кинематической схемы привода и чтения технических чертежей | Не предусмотрено                                                               |
| Практическое занятие №2 Расчет и подбор электродвигателя механизма передвижения тележки грейферного крана. Чтение технических чертежей         | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования, составления кинематической схемы привода и чтения технических чертежей | Не предусмотрено                                                               |
| Практическое занятие №3. Расчет щековых дробилок. Чтение технических чертежей.                                                                 | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования, составления кинематической схемы привода и чтения технических чертежей | Не предусмотрено                                                               |
| Практическое занятие №4. Расчет конусных дробилок                                                                                              | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования, составления кинематической схемы привода.                              | Не предусмотрено                                                               |
| Практическое занятие №5. Расчёт мощности привода барабанного смесителя (окомкователя). Чтение технических чертежей                             | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования, составления кинематической схемы привода и чтения технических чертежей | Не предусмотрено                                                               |
| Практическое занятие №6. Расчет мощности привода агломашины. Чтение технических чертежей                                                       | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования, составления кинематической схемы привода и чтения технических чертежей | Не предусмотрено                                                               |
| <b>Раздел 2 Технологическое оборудование доменных цехов</b>                                                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                                |
| В том числе практических/лабораторных занятий                                                                                                  |                                                                                                                                                    |                                                                                |
| Практическое занятие № 7. Составление                                                                                                          | Формирование умений составления                                                                                                                    | Не предусмотрено                                                               |

|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| кинематических схем привода механизмов вагон-весов и перегрузочного вагона.                                                                                                      | кинематических схем                                                                                                                                |                                                        |
| <b>Раздел 3 Технологическое оборудование сталеплавильных цехов</b>                                                                                                               |                                                                                                                                                    |                                                        |
| В том числе практических/лабораторных занятий                                                                                                                                    |                                                                                                                                                    |                                                        |
| Практическое занятие №8. Общее устройство, механизмы, принцип работы и технические характеристики дуговой электропечи ДСП-100. Нормы допустимых нагрузок в процессе эксплуатации | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования, составления кинематической схемы привода и чтения технических чертежей | Не предусмотрено                                       |
| <b>Раздел 4 Технологическое оборудование прокатных цехов</b>                                                                                                                     |                                                                                                                                                    |                                                        |
| Лабораторные занятия                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                    |                                                        |
| Лабораторное занятие №1 Проектирование состава прокатного стана                                                                                                                  | Формирование умений проектирования индивидуального и группового привода валков прокатной клетки, составление кинематических схем                   | Автоматизированный лабораторный прокатный стан ДУО-130 |
| Лабораторное занятие №2. Сравнительная характеристика подшипников различного типа                                                                                                | Формирование умений по анализу подшипников прокатного стана                                                                                        | Не предусмотрено                                       |
| В том числе практических/лабораторных занятий                                                                                                                                    |                                                                                                                                                    |                                                        |
| Практическое занятие №9. Расчет на прочность прокатных валков                                                                                                                    | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования                                                                         | Не предусмотрено                                       |
| Практическое занятие №10 Расчет на прочность станины закрытого типа                                                                                                              | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования                                                                         | Не предусмотрено                                       |
| Практическое занятие №11 Расчет на прочность деталей винтового нажимного механизма                                                                                               | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования, составления кинематической схемы привода нажимного механизма           | Не предусмотрено                                       |
| Практическое занятие №12 Определение мощности электродвигателя привода рольганга. Чтение технических чертежей                                                                    | Формирование умений расчета основных параметров промышленного оборудования, составления кинематической схемы привода и чтения технических чертежей | Не предусмотрено                                       |

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет технологического оборудования, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Лаборатория металлографии и основ металлургического производства им. Д. К. Чернова, оснащенная в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

*Помещение для воспитательной работы*, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

*Компьютерный класс*, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

#### **3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы**

##### **Основные источники:**

1. Проектирование цехов сталеплавильного производства: учебник / К. Н. Вдовин, В. Ф. Мысик, В. В. Точилкин, Н. А. Чиченев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 528 с. - ISBN 978-5-9729-0522-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833166> . – Режим доступа: по подписке

2. Константинов, И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. — 2-е изд., стер. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 487 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017926-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2046031> – Режим доступа: по подписке

3. Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, В. М. Колокольцев, В. М. Салганик [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-8178-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173100> — Режим доступа: для авториз. пользователей

##### **Дополнительные источники:**

1. Клим, О. Н. Основы металлургического производства: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 168 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13295-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497428>



## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### 4.1 Текущий контроль

| № | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины                                                        | Контролируемые результаты       | Наименование оценочного средства                                 | Критерии оценки |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Раздел 1. Технологическое оборудование для хранения и подготовки шихтовых материалов к доменной плавке. | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Контрольная работа<br>Практическая работа                        | См. ниже        |
| 2 | Раздел 2. Технологическое оборудование доменных цехов                                                   | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Контрольная работа<br>Практическая работа                        | См. ниже        |
| 3 | Раздел 3. Технологическое оборудование сталеплавильных цехов                                            | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Контрольная работа<br>Практическая работа<br>Лабораторная работа | См. ниже        |
| 4 | Раздел 4. Технологическое оборудование прокатных цехов                                                  | ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | Контрольная работа<br>Практическая работа<br>Лабораторная работа | См. ниже        |

#### Критерии оценки практического задания:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

#### Критерии оценки лабораторного занятия:

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

#### Критерии оценки контрольной работы:

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания,

предусмотренные программой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

#### 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Технологическое оборудование металлургического производства» - экзамен.

| Результаты обучения             | Оценочные средства<br>для промежуточной аттестации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | По дисциплине предусмотрен экзамен:<br><b>Теоретические вопросы:</b><br>1. Структура и типы металлургических предприятий<br>2. Требования к технологическому оборудованию металлургических цехов<br>3. Классификация, назначение, устройство складов металлургического сырья<br>4. Классификация, назначение, область применения, устройство принцип работы вагоноопрокидывателей<br>5. Классификация, назначение, область применения, устройство принцип работы перегрузочных кранов<br>6. Структура и технологический процесс аглофабрик.<br>7. Классификация, назначение, область применения, устройство, принцип работы дробилок и мельниц<br>8. Назначение, область применения, устройство, принцип работы барабанных смесителей и окомкователей<br>9. Назначение, область применения, устройство, принцип работы конвейерной агломашины, ее технические характеристики<br>10. Структура и технологический процесс аглофабрик.<br>11. Классификация, назначение, область применения, устройство, принцип работы дробилок и мельниц<br>12. Назначение, область применения, устройство, принцип работы барабанных смесителей и окомкователей<br>13. Назначение, область применения, устройство, принцип работы конвейерной агломашины, ее технические характеристики<br>14. Современные системы подачи шихтовых материалов к доменному приемнику<br>15. Назначение, устройство бункерных эстакад<br>16. Назначение, область применения перегрузочных вагонов<br>17. Назначение, устройство, принцип работы вагон-весов<br>18. Конвейерная система подачи шихты, назначение, принцип работы<br>19. Способы подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству доменной печи<br>20. Общее устройство скипового подъемника, область применения, принцип работы<br>21. Назначение, устройство, принцип работы скиповых лебедок<br>22. Литейные дворы<br>23. Назначение<br>24. Назначение, область применения, устройство, принцип работы машин для вскрытия и заделки чугунной летки<br>25. Назначение, типы, область применения устройств, принцип работы |

|                                 | <p>желобов литейных дворов</p> <p>26. Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы чугуновозов и шлаковозов</p> <p>27. Типы приводов конверторов: классификация, область применения, принцип работы</p> <p>28. Кислородные фурмы: назначение, устройство, принцип работы, технические характеристики.</p> <p>29. Назначение, устройство, область применения, принцип работы, технические характеристики разливочного крана</p> <p>30. Типы, назначение, общее устройство, конструктивные особенности узлов, принцип работы оборудования МНЛЗ</p> <p>31. Общее устройство, механизмы, принцип работы и технические характеристики дуговой электропечи</p> <p>32. Прокатное производство в структуре металлургического предприятия. Классификация прокатных станов. Классификация прокатных клетей.</p> <p>33. Назначение, область применения, типы, устройство, технические характеристики прокатных валков</p> <p>34. Назначение, область применения, типы, устройство, технические характеристики и технические возможности подшипников прокатных валков</p> <p>35. Механизмы для установки и уравнивания валков. Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы</p> <p>36. Назначение, область применения, типы, устройство, принцип работы шпинделей и шестеренных клетей</p>                                                                                                                                                                                                                             |                         |             |              |              |          |     |     |     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |              |          |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------|--------------|----------|-----|-----|-----|--|--|---|---|---|---|---|---|---|--------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ПК 2.1<br>ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 09 | <p><b>Типовое практическое задание:</b></p> <p>Тема: Расчет мощности электродвигателя привода роторного вагоноопрокидывателя.</p> <p><b>Методика расчета мощности привода роторного вагоноопрокидывателя:</b></p> <p>1. Определяем суммарный вес всех элементов ротора:</p> $\Sigma G_p = G_p + G_{п} + G_m, \text{ кН}$ $1 \text{ тс} \approx 10 \text{ кН}$ <p>2. Определяем угловую скорость вращения ротора:</p> $\omega = \pi n_p : 30, \text{ с}^1$ <p>3. Определяем реакцию ролика:</p> $N_p = \Sigma G_p / (z \cos \alpha * \cos \beta), \text{ кН}$ <p>4. Определяем момент сил трения в роликовых опорах:</p> $M_{тр} = n * R_6 * z * (f_{ц} * f_{п} + k) / g, \text{ кНм}$ <p>5. Определяем суммарный статический момент, действующий на ротор:</p> $M_{\Sigma} = M_{ст. max} + M_{тр}, \text{ кНм}$ <p>6. Определяем статическую мощность электродвигателей:</p> $P_{дв} = M_{\Sigma} * \omega / \eta, \text{ Вт}$ <p>(перевести в кВт)</p> <p>7. Выбираем электродвигатель переменного тока серии 4А: _____, у которого</p> <p><math>P_{дв} = \text{_____ кВт}</math>, частота вращения вала <math>n = 750 \text{ мин}^1</math>.</p> <table><tr><th rowspan="2">Наименование параметров</th><th rowspan="2">Обозначение</th><th rowspan="2">Единица изм.</th><th colspan="7">Варианты</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th></tr><tr><td>Максимальный</td><td>Мст. max</td><td>кНм</td><td>250</td><td>300</td><td>400</td><td>280</td><td>320</td><td>430</td><td>300</td></tr></table> | Наименование параметров | Обозначение | Единица изм. | Варианты     |          |     |     |     |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Максимальный | Мст. max | кНм | 250 | 300 | 400 | 280 | 320 | 430 | 300 |
| Наименование параметров         | Обозначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |             |              | Единица изм. | Варианты |     |     |     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |              |          |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1                       | 2           | 3            |              | 4        | 5   | 6   | 7   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |              |          |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Максимальный                    | Мст. max                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | кНм                     | 250         | 300          | 400          | 280      | 320 | 430 | 300 |  |  |   |   |   |   |   |   |   |              |          |     |     |     |     |     |     |     |     |

|  |                                                 |          |                          |      |      |      |      |      |      |      |  |
|--|-------------------------------------------------|----------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|  | статический момент                              |          |                          |      |      |      |      |      |      |      |  |
|  | Вес ротора                                      | Gp       | тс<br>перевес<br>ти в кН | 6    | 9,3  | 12,5 | 6    | 9,3  | 12,5 | 9,3  |  |
|  | Грузоподъемность полувагона (вес Материала)     | Gм       | тс<br>перевес<br>ти в кН | 60   | 93   | 125  | 60   | 93   | 125  | 93   |  |
|  | Число роликоопор                                | n        | шт.                      | 3    | 3    | 4    | 3    | 3    | 4    | 3    |  |
|  | Число роликов в опоре                           | z        | шт.                      | 4    |      |      |      |      |      |      |  |
|  | Угол Расположения опор                          | $\alpha$ | Град.                    | 30   |      |      |      |      |      |      |  |
|  | Угол расположения роликов в опоре               | $\beta$  | Град.                    | 20   |      |      |      |      |      |      |  |
|  | Приведённый коэфф. трения в подшипниках роликов | fпр      | -                        | 0,03 |      |      |      |      |      |      |  |
|  | Коэффициент качения роликов по бандажу          | k        | -                        | 0,6  |      |      |      |      |      |      |  |
|  | Диаметр бандажей ротора                         | Dб       | м                        | 6,48 | 7,18 | 7,34 | 6,48 | 7,18 | 7,34 | 7,18 |  |
|  | Диаметр опорного ролика                         | dр       | м                        | 0,55 | 0,67 | 0,70 | 0,55 | 0,67 | 0,70 | 0,67 |  |
|  | Диаметр цапфы Подшипника Опорного ролика        | dц       | м                        | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,14 |  |
|  | Частота вращения ротора                         | np       | мин <sup>-1</sup>        | 1,38 | 1,35 | 1,38 | 1,35 | 1,38 | 1,38 | 1,35 |  |
|  | К.П.Д. привода                                  | $\eta$   | -                        | 0,75 | 0,8  | 0,85 | 0,85 | 0,8  | 0,8  | 0,75 |  |
|  | Вес полувагона                                  | Gп       | тс<br>перевес<br>ти в кН | 6    | 9,3  | 12,5 | 6    | 9,3  | 12,5 | 9,3  |  |

### Критерии оценки экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в

основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

| № п/п | Название образовательной технологии (с указанием автора)    | Цель использования образовательной технологии                                                                                                                                                                                | Планируемый результат использования образовательной технологии                                                                                                                                                                                              | Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности                                                                                                   |
|-------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Проблемное обучение / Лекция с разбором конкретных ситуаций | Усвоение обучающимися знаний, умений, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем, в результате эти знания, умения более прочные, чем при традиционном обучении                                       | Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности. | Преподаватель на обсуждение ставит конкретную проблему: используя кинематические схемы приводов технологического оборудования, чертежи основного и вспомогательного оборудования металлургических предприятий. |
| 2     | ИКТ                                                         | Обеспечить современное качество образования, повысить мотивацию обучения; повысить эффективность процесса обучения, способствовать активизации познавательной сферы обучающихся; совершенствовать методики проведения уроков | Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, возможности ИНТЕРНЕТ                                                                                                                                    | Лекция с демонстрацией видеороликов. Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.                                       |
| 3     | Диалоговое взаимодействие                                   | Сделать учебный процесс более целенаправленным                                                                                                                                                                               | Обучающиеся получают следующие умения:                                                                                                                                                                                                                      | Репродуктивная беседа (актуализация опорных знаний по                                                                                                                                                          |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |                                      |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  |  | и эффективным, повысить интерес обучающихся к изучаемому материалу, а также воспринимать изучаемый материал творчески, развивая одновременно мышление. Технология диалогового взаимодействия создает условия для развития личности Обучающегося, его самореализации. | выстраивать беседу; формулировать вопросы и ответы; вычленять главное; терпимо и внимательно относиться к собеседнику; отстаивать свою точку зрения, но не навязывать ее; слушать и слышать. | теме) лективное обсуждение материала |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|