



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

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 14 от 18 июня 2025 г.

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

_____ Д.В. Терентьев

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

Направление подготовки
18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Направленность (профиль) программы
**Химическая технология природных энергоносителей
и углеродных материалов**

Магнитогорск, 2025

ОП-ВМХм-00

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
Методология и методы научного исследования		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать понятие характеристики нестандартной ситуации и обозначить ее структурные компоненты. 2. Сформулировать основные типы форм организации деятельности и определить их отличительные особенности. 3. Индивидуальная и коллективная научная деятельность. 4. Особенности индивидуальной научной деятельности. 5. Особенности коллективной научной деятельности. 6. Понятие науки и закономерности её возникновения. 7. Функции науки и её главная отличительная черта. 8. Структура науки, ее составные элементы, законы развития науки. 9. Охарактеризуйте науковедение как отрасль науки. 10. Гносеология и ее характеристика. 11. Классификация наук и их особенности. 12. Описать структуру научного знания, его критерии. 13. Привести классификацию научного знания и его формы организации. 14. Дать сравнительную характеристику двух эпох развития науки. 15. Сформулировать принципы познания: детерминизм, соответствие и дополнительность. 16. Дать понятия средствам познания: материальные, математические, логические, языковые. 17. Понятие научное исследование, его уровни и их характеристика. 18. Характеристика фундаментальных и прикладных научных исследований. 19. Основные компоненты научного исследования и их характеристика.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>20. Понятие методологии.</p> <p>21. Ключевые понятия методологии исследования, роль каждого из них в проведении исследований.</p>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Практическое задание:</p> <p>Описать нестандартную ситуацию по плану:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чём состоит затруднение или проблемная ситуация и какова её предыстория. 2. Что требуется сделать для устранения проблемной ситуации, т.е. какую потребность нужно удовлетворить. 3. Что мешает устранению проблемной ситуации или достижению цели. 4. Что даёт решение для людей, предприятия, народного хозяйства и т. д. <p>Профессиональная задача:</p> <p>- при переводе цеха на новую продукцию появилась необходимость подачи на рабочие места определённых заготовок. Решение задачи должно исключить ручное транспортирование заготовок в данном цехе и в других аналогичных ситуациях.</p>
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p>Практические задания:</p> <p>С использованием методологического подхода решить задачу научной направленности в области:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Технологических процессов указанного химического производства; - Производственно-технической инфраструктуры предприятий; - Систем, технологий и организации услуг на химических предприятиях; - Технологии производства химической продукции и т.п.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Философия		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Примерные практические задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представьте общий план (содержание) исследовательской работы. 2. Подумайте, почему философский уровень является содержательным основанием всякого методологического знания? 3. Какой должна быть культура, чтобы в ней могла возникнуть наука? 4. Почему научное знание нуждается в обосновании? 5. Почему научное познание требует обязательного указания на метод фиксации, описания и объяснения объекта? 6. Почему для исследователя важно сомневаться в истинности полученных им результатов? 7. Какую роль могут выполнять философские идеи в формировании научной гипотезы?
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Перечень теоретических вопросов для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наука и философия в социокультурном пространстве. 2. Типы творчества и их характеристика, значение каждого типа для познания природы, общества и мышления. 3. Понятие науки и закономерности ее возникновения, функции науки и ее главная отличительная черта. 4. Понятие исследования, его уровни и их характеристики. 5. Характеристика фундаментальных и прикладных научных исследований. 6. Основные компоненты научного исследования. 7. Ключевые понятия методологии исследования, роль каждого в проведении исследований. 8. Объяснение, понимание, предсказание в науке. 9. Научная истина и способы ее проверки. 10. Современная научная картина мира. 11. Философские аспекты научно-технического творчества.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p>Примерные индивидуальные задания:</p> <p>1. «Роль инженера в современном государстве быстро и неудержимо расширяется и возвышается. Прошло то время, когда деятельность инженера протекала внутри мастерских и требовала от него одних только чисто технических познаний...постепенно возвышаясь, сословие инженеров в силу исторических условий дошло до необходимости думать не только так, как думает техник, но и так, как 30 думают экономист, юрист, социолог и даже... философ. Вот в каком смысле и на каком основании все чаще и чаще раздаются голоса, доказывающие необходимость сообщать инженеру уже в школе не одни технические познания, но и глубокую умственную культуру» (Энгельмейер П.К.). В чем состоит гуманизация и гуманитаризация инженерного образования?</p> <p>2. «...каждое техническое достижение было прочно сцеплено с необходимыми психо-социальными трансформациями, предшествовавшими технологическому прорыву и следовавшими за ним; с эмоциональным единением и неукоснительным следованием ритуалу, с началом коммуникации идей в языке, с морализующим упорядочением всех видов деятельности под контролем табу и строгих обычаев, обеспечивающих групповое сотрудничество» (Мэмфорд Л.) Какова роль политической системы в возникновении новой технологии и экономики изобилия? Какие факторы влияют на функционирование мегамшины?</p> <p>3. «Развитие, приведшее к современной технике, и ее конкретные формы суть случайные исторические феномены. Точно также как и всякая выходящая за рамки одних лишь спекуляций философия истории должна ссылаться на историографическую реконструкцию прошлого, и точно также как натурфилософия не может просто игнорировать естественнонаучные познания, философия техники тоже должна опираться на эмпирические данные» (Рапп Ф.). В чем состоит истинное призвание философии техники? Какую дилемму обнаруживает демаркация между конкретно-научным познанием и философским? К чему ведет сужение предмета философии?</p>
УК-2- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Инновационное предпринимательство		
УК-2.1	Формулирует на основе	Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и свойства инноваций. 2. Модели инновационного процесса. 3. Роль предпринимателя в инновационном процессе. 4. Классификация инноваций. 5. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов. 6. Особенности продаж инновационных продуктов. 7. Жизненный цикл продукта. 8. Теория решения изобретательских задач. 9. Теория ограничений
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p style="text-align: center;"><i>Примерный перечень практических заданий:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Проанализируйте влияние факторов макро- и микросреды на компанию 2) Спланируйте решения и мероприятия по комплексу маркетинг-микс (товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики). <p>Проанализируйте основные преимущества вашего продукта, а также укажите основные производственные и инвестиционные затраты на его разработку.</p>
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p style="text-align: center;"><i>Задания из профессиональной области:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Смоделируйте потребности потребителей. 2) Составьте модель потребительского поведения. 3) Правовые инструменты приобретения и коммерциализации интеллектуальной собственности. <p>Средства индивидуализации юридических лиц</p>
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные	<p style="text-align: center;"><i>Примерный перечень практических заданий:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Составьте бюджет мероприятий по выводу продукта на рынок. 2) Методы разработки продукта. 3) Оценка уровня готовности технологии. <p>Провести патентный поиск</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p>Пример тестового задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите правильный ответ. Стартап – это <ol style="list-style-type: none"> а. недавно появившаяся компания б. маленькая компания в. новая компания в сфере IT г. временная организация, созданная для поиска бизнес-модели д. все ответы верные 2. Выберите правильный ответ. Что понимается под нормой дохода, приемлемой для инвестора? <ol style="list-style-type: none"> а. соотношение прибыли и средств, инвестируемых в проект; б. соотношение инвестиционных затрат и прибыли в. соотношение чистого дохода и средств, инвестируемых в проект
УК – 3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Инновационное предпринимательство		
УК – 3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<p>Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распределение ролей в команде. 2. Развитие команды. 3. Создание бизнес-модели. 4. Формализация бизнес-модели. 5. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план. 6. Методики развития стартапа. <p>Этапы развития стартапа</p>
УК – 3.2	Делегирует полномочия членам команды и	<p>Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нарисуйте дорожную карту развития Вашего проекта, указав основные вехи, которые

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	необходимо пройти стартапу в процессе развития своего бизнеса, включая необходимость привлечения финансирования, процесс доработки продукта, расширение команды проекта, запуск маркетинговой кампании и т.д. 2. Как создать команду 3. Характеристики командного лидера. 4. Как мотивировать команду? 5. Командный дух. Командный лидер
УК – 3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	<i>Примерный перечень практических заданий:</i> 1. Умный жизненный цикл продукта. 2. Расчет цены лицензии и виды платежей 3. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком 4. Методы оценки эффективности проектов. 5. Оценка проектов на ранних стадиях инновационного развития. Составьте карту рисков инновационного проекта
УК-4- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
Основы научной коммуникации		
УК -4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Практические задания: 1. Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». 2. Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научного докладов».

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК -4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и стилистические особенности научного текста. 2. Особенности научного текста: цитирование, ссылки на литературные источники. <p>Особенности составления библиографического списка.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Письменная научная коммуникация 4. Научная статья: структура и этапы написания. 5. Структура и содержание отзыва на научную работу 6. Структура и содержание тезисов. 7. Этапы написания и содержание рецензии. 8. Государственные стандарты в области составления и оформления научных текстов.
УК – 4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки. 2. Особенности подготовки стендового доклада. 3. Основные особенности научного стиля 4. Научная дискуссия как метод разрешения спорных проблем 5. Основные характеристики научной полемики. Принципы и правила научной полемики. 6. Научный спор: цели и подходы.
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК -4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of plate rolling. 2. Current trends in development of a product mix, long products equipment and technologies. 3. Current trends in development of hybrid metal forming processes. 4. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of drawing. 5. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of hot strip mills. 6. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of cold rolled sheets.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	коммуникационные технологии	<p>7. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of incremental sheet forming.</p> <p>8. Current trends in development of technologies of heat treatment and coating to confer additional service properties on rolled products.</p> <p>9. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of producing steel wire ropes.</p> <p>10. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of tube making.</p> <p>11. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of forging.</p> <p>12. Current trends in production of cold rolled products for a car industry.</p> <p>13. Current trends in production of hot rolled products for a car industry.</p> <p>14. Current trends in production of plates for large-diameter pipes.</p> <p>15. Thermomechanical processing of low-alloyed steel strips to achieve a complex combination of mechanical properties.</p>
УК -4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования.</p> <p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</p> <p>Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of plate rolling.</p> <p>Current trends in development of a product mix, long products equipment and technologies.</p> <p>Current trends in development of hybrid metal forming processes.</p> <p>Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of drawing.</p> <p>Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of hot strip mills.</p> <p>Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of cold rolled sheets.</p> <p>Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of incremental sheet forming.</p> <p>Current trends in development of technologies of heat treatment and coating to confer additional service properties on rolled products.</p> <p>Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of producing steel wire ropes.</p> <p>0. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of tube making.</p> <p>. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of forging.</p> <p>2. Current trends in production of cold rolled products for a car industry.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>. Current trends in production of hot rolled products for a car industry.</p> <p>4. Current trends in production of plates for large-diameter pipes.</p> <p>. Thermomechanical processing of low-alloyed steel strips to achieve a complex combination of mechanical properties.</p>
УК -4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования, обозначить примерную тему исследования и обосновать актуальность проводимой работы, а также практическое применение предполагаемых результатов исследования.
УК – 5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Основы научной коммуникации		
УК -5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ключевые принципы международной научной коммуникации. 2. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 3. Влияние НТР на научную коммуникацию.
УК – 5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этика научной коммуникации. Нравственные основы научной коммуникации. 2. Правила делового этикета в научной коммуникации.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК -5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования, обозначить примерную тему исследования и обосновать актуальность проводимой работы, а также практическое применение предполагаемых результатов исследования.
УК -5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of plate rolling. 2. Current trends in development of a product mix, long products equipment and technologies. 3. Current trends in development of hybrid metal forming processes. 4. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of drawing. 5. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of hot strip mills. 6. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of cold rolled sheets. 7. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of incremental sheet forming. 8. Current trends in development of technologies of heat treatment and coating to confer additional service properties on rolled products. 9. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of producing steel wire ropes. 10. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of tube making. 11. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of forging. 12. Current trends in production of cold rolled products for a car industry. 13. Current trends in production of hot rolled products for a car industry. 14. Current trends in production of plates for large-diameter pipes. 15. Thermomechanical processing of low-alloyed steel strips to achieve a complex combination of mechanical properties.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК 6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
Методология и методы научного исследования		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие жизненного пути. 2. Понятие жизненной позиции. 3. Понятие жизненной перспективы. 4. Понятие жизненного сценария. 5. Личность как субъект жизненного пути. 6. Личностный рост и его патогенные механизмы. 7. Признаки остановки личностного роста. 8. Понятие индивидуального коучинга и условия его успешности.
УК – 6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Доложить основные моменты реферата на тему «Аналитический обзор о современном состоянии мировых достижений в исследованиях и моделировании химико-технологических процессов и их элементов» (согласно теме индивидуального задания)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализируйте основные закономерности реакционно-массообменных процессов на примере системы, в которой осуществляется горение твердых частиц в потоке воздуха. 2. Обоснуйте выбор схемы и условий процесса конверсии метана (давление, температура, состав реакционной смеси). 3. Составьте химическую и функциональную схемы производства разбавленной азотной кислоты. Определите условия синтеза. 4. Составьте химическую и функциональную схемы производства аммиачной селитры. Как используется теплота нейтрализации в процессе? 5. Энтальпия реакции нейтрализации аммиака 52,5%-ной азотной кислотой $\Delta H = -106,09$ кДж/моль. Определите, сколько воды может испариться за счет теплоты реакции нейтрализации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>212,5кг аммиака. Энтальпия парообразования воды $\Delta H = - 2684$ кДж/кг.</p> <p>6. С хлорного электролизера диафрагменного типа нагрузкой 40 кА за сутки получен щелок объемом $10,6 \text{ м}^3$, содержащий 130 кг/м^3 едкого натра. Определите выход щелочи по току.</p> <p>7. В схеме реактора с выносным теплообменником имеется обратная связь по теплу между входящим и выходящим потоками с температурами $T_{\text{вх}}$ и $T_{\text{вых}}$ соответственно. К каким последствиям может привести кратковременное повышение (понижение) температуры на выходе из реактора T_k? Как это будет связано с чувствительностью системы?</p>
УК -6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Команда как особый вид малой группы. Типы команд. 2. Основные характеристики коллектива как разновидности малой группы. 3. Лидерство в команде. 4. Этапы командообразования. 5. Принципы командной работы. 6. Категории команд в зависимости от цели формирования. 7. Пути командообразования. 8. Понятие «роль». Виды и функции ролей, выполняемых участниками команды. 9. Ролевая модель функциональной команды Р. Белбина. Ее использование в практике командообразования. 10. Стихийное и целенаправленное формирование команды. 11. Управление взаимоотношениями в команде 12. Определение общения. Функции общения. 13. Проблемы, барьеры, ошибки в общении. 14. Отражение проблемы общения в теоретических концепциях. 15. Источники распознавания состояний партнера. 16. Интерпретация невербального поведения партнера. 17. Гендерные особенности в деловом общении. 18. Инструменты управления командными взаимоотношениями. 19. Работа с конфликтами в команде. 20. Трудности работы в команде. 21. Тренинг командообразования: содержание и особенности проведения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>22. Виды тренингов командообразования и особенности их применения.</p> <p>23. Тим-билдинг как способ формирования команды.</p> <p>24. Вербочный курс как способ формирования команды.</p> <p>Отрабатывается в «Тренинге принятия управленческих решений», деловых играх «Теремок», «Самолеты» и т.п.</p> <p>- Представить одно или несколько командных дел (зависит от трудоемкости) любой направленности: профессиональной, учебной, научно-исследовательской, общественно-полезной, культурной, благотворительной, спортивной и др. Это могут быть: конкурсы, флешмобы, акции, выступления, соревнования, субботники, конференции и др.</p> <p>Командное дело может быть представлено в виде фото- или видеопрезентации.</p> <p>Требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> -продолжительность не более 10 мин.; -участие всех членов команды (обязательно); -форма подачи – свободная; <p>-понятная и интересная форма</p>
Философия		
УК-6.1	<p>Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки</p>	<p>Пример тестового задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научное исследование начинается <ul style="list-style-type: none"> А) с выбора темы Б) с литературного обзора В) с определения методов исследования 2. Как соотносятся объект и предмет исследования <ul style="list-style-type: none"> А) не связаны друг с другом Б) объект содержит в себе предмет исследования В) объект входит в состав предмета исследования 3. Выбор темы исследования определяется <ul style="list-style-type: none"> А) актуальностью Б) отражением темы в литературе В) интересами исследователя 4. Формулировка цели исследования отвечает на вопрос

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>А) что исследуется? Б) для чего исследуется? В) кем исследуется?</p> <p>5. Задачи представляют собой этапы работы А) по достижению поставленной цели Б) дополняющие цель В) для дальнейших изысканий</p> <p>6. Методы исследования бывают А) теоретические Б) эмпирические В) конструктивные</p> <p>7. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим А) анализ и синтез Б) абстрагирование и конкретизация В) наблюдение</p> <p>8. Наиболее часто встречаются в экономических исследованиях методы А) факторного анализа Б) анкетирование В) метод графических изображений</p> <p>9. Государственная система научно-технической информации содержит в своем составе А) всероссийские органы НТИ Б) библиотеки В) архивы</p> <p>10. Основными функциями органов НТИ являются А) сбор и хранение информации Б) образовательная деятельность В) переработка информации и выпуск изданий</p>
УК- 6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного	<p>Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе): Дайте описание заданной проблемы: 1. Креативность и логика как движущие силы исследовательской деятельности. 2. Научная работа как воплощение индивидуальности и форма самореализации личности.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	3. Функции творческой деятельности в личной и профессиональной деятельности человека . 4. Специфика научных исследований (по сферам профессиональной деятельности студента).
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Перечень практических заданий для зачета: 10. Могут ли профессионализация и социализация стимулировать (тормозить) друг друга? Как происходят профессионализация и социализация в разные периоды жизни человека (дотрудовом, трудовом, послетрудовом)? 11. В ходе мысленного самоанализа попытайтесь сравнить у себя интенсивность процессов профессионализации и социализации.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 - Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок		
Инновационные методы в решении инженерных задач и защита интеллектуальной собственности		
ОПК-1.1	Организует научно-исследовательскую работу, разрабатывает планы и программы проведения научных исследований	Выполнить задание По представленной формуле или описанию изобретения / полезной модели оценить эффективность новых технологий. Определить возможность внедрения новых технологий в существующее производство Составить заявление на объекты интеллектуальной собственности (по шаблону) Составить реферат на объекты интеллектуальной собственности (по шаблону) Использовать патентно-правовую документацию. Классифицировать товары и услуги. Найти необходимую информацию по заданной теме. Составить (по шаблону) акт приема-передачи при заключении (расторжении) лицензионного

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>договора</p> <p>Объяснить творческий вклад авторов объекта интеллектуальной собственности и отличия его от прототипа и аналогов</p> <p>Найти необходимую информацию на бумажном или электронном носителе.</p> <p>Определить из представленных объектов интеллектуальной собственности объекты авторского, смежного и патентного права.</p> <p>Привести пример объекта интеллектуальной собственности (устно).</p> <p>Провести поиск патентной информации по электронным базам данных российского патентного ведомства.</p> <p>Привести примеры нестандартных ситуаций и пути их решения.</p> <p>Провести патентный поиск по МПК на заданную тему</p> <p><i>Ответить на вопросы</i></p> <p>Понятие интеллектуальной собственности как результата творческой деятельности.</p> <p>Субъекты права интеллектуальной собственности.</p> <p>Объекты интеллектуальной собственности (определение) и перечень охраняемых ОИС.</p> <p>Понятие интеллектуальное право.</p> <p>Понятие промышленной собственности. Какие объекты относятся к промышленной собственности.</p> <p>Понятие секрета производства («ноу-хау»).</p> <p>Исключительные права на секрет производства.</p> <p>Основные этапы проведения патентного поиска.</p> <p>МПК, ее структура и назначение.</p> <p>Международная классификация товаров и услуг (назначение).</p> <p>Международная классификация промышленных образцов (назначение).</p> <p>Виды объектов интеллектуальной собственности.</p> <p>Назовите личные неимущественные права.</p> <p>Субъекты смежных прав.</p> <p>Авторское право и объекты авторского права.</p> <p>Срок действия исключительного права на объекты авторского права</p> <p>Назовите условия необходимые для правовой охраны объектов авторского права.</p> <p>Понятие секрета производства («ноу-хау»).</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Служебный секрет производства. Сроки действия исключительного права на секрет производства. Объекты, охраняемые в РФ патентным правом Изобретение (определение), условия патентоспособности и охранный документ. Объекты изобретения и их признаки. Срок действия патента РФ на изобретение, полезную модель, промышленный образец, товарный знак и др. Признаки, характеризующие устройство. Привести пример. Признаки, характеризующие способ. Привести пример. Признаки, характеризующие вещество. Привести пример. Формула изобретения, ее значение и структура. Кто признается автором изобретения. Какие результаты интеллектуальной деятельности не являются патентоспособными в качестве изобретений. Примеры. Из каких документов состоит заявка на изобретение. Аналог изобретения и прототип изобретения. Особенности составления формулы изобретения. Что охраняется в качестве промышленного образца. Виды промышленного образца.</p>
Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		
ОПК-1.1	Организует научно-исследовательскую работу, разрабатывает планы и программы проведения научных исследований	<p>Задание на НИР в 1 семестре 1. Ознакомиться с тематикой исследовательских работ. 2. Провести научное прогнозирование в области химической технологии топлива. - выявить сформулировать новые возможности и перспективные направления научно-технического развития - выявить и сформулировать общественные потребности, тенденции и закономерности научно-технического развития. Сформулировать программу возможных путей, мер и условий для достижения целей и решения задач развития исследуемой области химической технологии. - сформулировать гипотезу относительно объемов и состава ресурсов, требующихся для реализации целей (деньги, люди, комплекс организационных и социально-экономических мер),</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>чтобы теми или иными путями достигнуть развития в выбранной области исследования.</p> <p>3. Изучить патентную документацию.</p> <p>4. На основании прогноза и изучения патентной документации выбрать тему исследования и составить план научно-исследовательской работы. Сформулировать цели, зафиксировать пути и средства развития в соответствии с поставленными задачами, обосновать принятые решения.</p> <p>5. Разработать индивидуальный план магистранта.</p>
Производственная - научно-исследовательская работа		
ОПК -1.1	Организует научно-исследовательскую работу, разрабатывает планы и программы проведения научных исследований	<p>Перед началом производственной НИР студент получает задание от своего научного руководителя. Самостоятельная работа студентов по производственной НИР регламентируется «Положением по организации практики», в котором даны общие положения, рекомендации по содержанию практики, ее организации и руководству, аттестации по итогам практики, а также по ее материальному обеспечению.</p> <p>Студент изучает должностные и технологические инструкции, проектно-конструкторские разработки, в реализации которых принимает участие должностное лицо, замещаемое студентом, а также другие нормативно-технические документы. В зависимости от специализации студент подвергает анализу либо сами технологические процессы, либо физические процессы производства, которые влияют на эффективность технологических процессов, качество готовой продукции. При этом он должен следить за четким разделением и соотношением теоретических знаний о процессе и тем, что ему удастся фиксировать в действительности. В случае их несоответствия он выясняет причину либо у работника предприятия, либо самостоятельно, определяя потребность в новых теоретических знаниях, или, если нет затруднений, предлагает новые формы организации технологического процесса.</p> <p>Обучающийся получает индивидуальное задание, в котором содержатся вопросы по профилю, научно-исследовательской работе, экономике, организации и управлению</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>производством, охране труда и защите окружающей среды.</p> <p>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет. Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организационная структура предприятия, цеха, отдела, лаборатории. 2. Общая характеристика цеха (отдела, лаборатории), состав работников по специальности, полу, возрасту, образованию, квалификации, стажу работы. 3. Обязанности руководителя подразделения. 4. Оборудование цеха (лаборатории). 5. Выпускаемая продукция цеха, ее назначение. (Виды испытаний, осуществляемых в лаборатории) 6. Применяемые технологии в производстве (испытаниях). 7. Работа с молодыми кадрами. Работа по повышению квалификации молодых специалистов. 8. Формы борьбы с нарушениями трудовой дисциплины. <p>Объем письменного отчета не должен превышать 50 страниц формата А4, оформленных лично студентом в соответствии с требованиями стандарта на отчет по НИР. Графическая часть отчета оформляется согласно положению ЕСКД. Отчет должен быть подписан на титульном листе студентом-практикантом, руководителями практики от предприятия и института и заверен печатью, соответствующего производственного подразделения.</p> <p>На втором листе приводится составленный и подписанный руководителем от предприятия отзыв с оценкой по пятибалльной системе.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Синергетика в современном естествознании		
ОПК-1.1	Организует научно-исследовательскую работу, разрабатывает планы и программы проведения научных исследований	<p>Ответить на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение науки 2. Понятие парадигмы. 3. Недостаточность бинарных систем. Эволюционный, революционный путь развития 4. Свойства целого, которыми не обладает ни одна из его частей. 5. Классификация наук 6. Бесконечность: потенциальная и актуальная. 7. Соотношение неопределенности Гейзенберга 8. Антропный принцип <p>Тестовое задание</p> <p>При системном подходе в познании:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. объект познания представляется системой элементов с рассмотрением их связей, обеспечивающих его целостность 2. объект познания представляется системой связей, обеспечивающих его целостность 3. объект познания представляется системой элементов с рассмотрением их связей, обеспечивающих его целостность, выраженную определенной функциональной зависимостью и имеющей граничные условия 4. объект познания представляется системой элементов обеспечивающих его целостность <p>Принцип неопределённости – дополненности - совместности означает, что:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в системной триаде каждая пара элементов находится в соотношении дополненности, а третий задаёт меру совместности. 2. каждая пара элементов находится в соотношении дополненности, которое не быть меньше, чем значение постоянной Планка. 3. в триаде каждая пара элементов находится в соотношении дополненности, а третий задаёт меру совместности. 4. каждая пара элементов должна совмещаться, т.е. не противоречить, соотношению неопределенности Гейзенберга. <p>Научные методы познания делятся на группы:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1. эмпирические и теоретические</p> <p>2. эмпирические, теоретические, интуитивные</p> <p>3. эмпирические, теоретические, интуитивные и эмоциональные</p> <p>4. Рациональные, интуитивные, концептуальные и априорные</p> <p>Синергетика:</p> <p>1. Теория возникновения новых качеств у сложных систем, которыми не обладает ни одна из их частей</p> <p>2. Возрастание качественных отличий элемента системы, относительно его отдельных качеств</p> <p>3. Возникновение и рост возможностей системы, при объединении соответствующих элементов друг с другом</p> <p>4. Теория возникновения новых качеств в системах, которыми не обладает ни одна из их частей</p> <p>Какое из перечисленных ниже утверждений не относится к так называемым «фактам самоорганизации» в неживой природе:</p> <p>1. Ячейки Бенара – образование ячеистой структуры в жидкости при нагревании.</p> <p>2. Реакция Белоусова –Жаботинского – периодическое спонтанное обратимое изменение цвета химического раствора.</p> <p>3. Термоэдс – возникновение разности электрического потенциала на концах разнородных проводников находящихся при различных температурах</p> <p>4. Лазерный луч (усиление света в результате вынужденного излучения).</p> <p>Антропный принцип:</p> <p>· Связь между крупно - масштабными свойствами нашей Вселенной и существованием в ней человека</p> <p>· То, что мы ожидаем наблюдать, должно быть ограничено условиями, необходимыми для нашего существования как наблюдателей</p> <p>· Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых она зависит) должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось <u>существование</u> наблюдателя.</p> <p>В понятие социоприродная среда входит:</p> <p>1. Природа, техносфера, общество, человек</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>2. Природа, гендерный признак, техносферные особенности, устройство (организация) общества</p> <p>3. Человек, среда обитания, устройство (организация) общества</p> <p>4. Человек, техносфера, природа, расовая принадлежность</p> <p><i>Вопросы к зачету</i></p> <p>1. Понятия концепции и парадигмы.</p> <p>2. Наука, метод, методология.</p> <p>3. Понятия системы и структуры.</p> <p>4. Картины мира: механическая, физическая, эволюционная.</p> <p>5. Триады: вырожденные, переходные, системные.</p> <p>6. Принцип неопределенности – дополненности - совместности</p> <p>7. Критерии естественной системы.</p> <p>8. Формы классификации.</p> <p>9. Классификация наук</p> <p>10. Виды фундаментальных взаимодействий.</p> <p>11. Дискретность и непрерывность.</p> <p>12. Концепция сплошной среды.</p> <p>13. Бесконечность: потенциальная и актуальная.</p> <p>14. Энтропия и информация.</p> <p>15. Соотношение неопределенности Гейзенберга.</p> <p>16. Антропный принцип.</p> <p>17. Понятие этноса.</p> <p>18. Этика науки. Этика ученого. Наука и общество.</p> <p>19. Примеры самоорганизации.</p> <p>20. Необходимость открытости.</p> <p>21. Диалектика порядка и хаоса.</p> <p>22. Концепция эволюционного гуманизма</p>

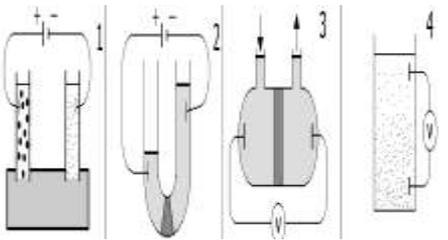
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2 – Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты		
Современные физико-химические методы исследования и анализа		
ОПК-2.1	Использует современные приборы и методики, организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует их результаты	<p>Вопросы к зачету</p> <p>УФ-спектроскопия:</p> <ul style="list-style-type: none"> -возбуждение и релаксация, -закон Бугера-Ламберта-Бера, -способы изображения электронных спектров, -взаимосвязь электронных спектров и структуры органических молекул; -применение УФ-спектроскопии для количественно определения органических веществ. <p>ИК-спектроскопия:</p> <ul style="list-style-type: none"> -важнейшие характеристические полосы поглощения в области основных частот колебаний органических молекул. <p>Спектроскопия ядерного магнитного резонанса:</p> <ul style="list-style-type: none"> -явление ядерного магнитного резонанса; -протонный магнитный резонанс (химический сдвиг, спин-спиновое взаимодействие, интегральная интенсивность сигнала ПМР); -спектроскопия ядерного магнитного резонанса ядер. <p>Масс-спектрометрия:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные правила и подходы к интерпретации масс-спектров; -масс-спектры важнейших классов органических веществ. <p>Хроматографические методы исследования и анализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> -что такое хроматография? -какие виды хроматографии существуют? В чем их главное отличие? -в газовой хроматографии, что выступает в качестве подвижной фазы, неподвижной фазы? -перечислите преимущества газовой хроматографии. -какой инертный газ используется в данном методе и почему? -опишите общее устройство газового хроматографа. -расскажите принцип действия пламенно-ионизационного детектора (ПИД).

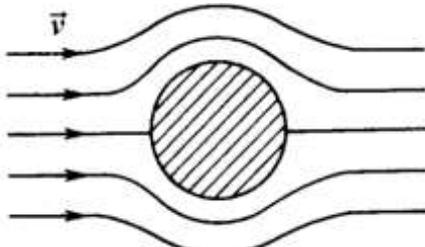
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства				
		<p>-какие дополнительные газы необходимы для работы ПИД? В каком соотношении они должны подаваться в ПИД?</p> <p>-что такое режим работы прибора? На что он влияет?</p> <p>-как изменится общий вид хроматографических пиков, если увеличить температуру в колонке и увеличить расход газа?</p> <p>-какова последовательность методики определения процентного содержания углеводов в смеси?</p> <p>-что такое стандартная проба?</p> <p>Задание из профессиональной деятельности Сделать заключение по результатам анализа измерений спектрометр рентгеновский энергодисперсионный модели ARL QUANT`X</p> <p>Результаты измерений</p> <p>стандартный образец состава руды железной сидеритовой Р96</p> <p>Средство аттестованное содержание CaO 2,55 %, абсолютная погрешность измерений аттестованного значения 0,03 % (P=0,95)</p> <p>2. Результаты определения относительного СКО Ca</p>				
	n	Массовая доля, %	среднее значение массовой доли, %	относительно е СКО, %	допустимое значение СКО, %	
1	2,55					
2	2,54					
3	2,49					
4	2,60					
5	2,56					
6	2,57					
7	2,50					
8	2,49					
9	2,55					

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства				
		10	2,55			
Заключение						
Численные методы в решении математических моделей						
ОПК-2.1	Использует современные приборы и методики, организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует их результаты	<p>Теоретические вопросы для экзамена Перечень теоретических вопросов к экзамену: Алгоритм вычисления определителя матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей. Методы, основанные на разложении матрицы. Методы, основанные на построении вспомогательной системы векторов. Метод основанный на сопряженных градиентах.</p> <p>Примерные практические задания для экзамена LU-разложение матрицы. Сгенерировать квадратную матрицу A с преобладанием диагональных элементов порядка $n = 7 + N$, N-номер студента. Построить LU-разложение матрицы A. Сгенерировать столбец свободных членов b и решить систему $A \cdot x = b$ с использованием</p>				

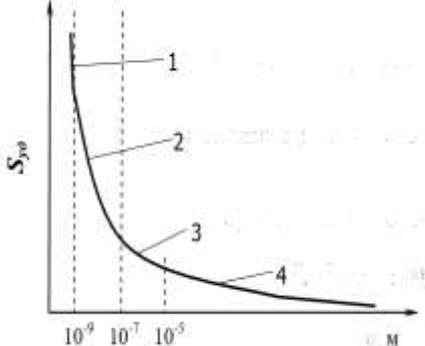
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>LU-разложение матрицы А. Найти невязку решения. Вычислить определитель матрицы А и найти для нее обратную матрицу, используя LU-разложение матрицы А. Решить СЛАУ заданным методом с точностью $\varepsilon = 0.01$.</p> $\begin{cases} 19 \cdot x_1 - 4 \cdot x_2 - 9 \cdot x_3 - x_4 = 100 \\ -2 \cdot x_1 + 20 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 - 7 \cdot x_4 = -5 \\ 6 \cdot x_1 - 5 \cdot x_2 - 25 \cdot x_3 + 9 \cdot x_4 = 34 \\ -3 \cdot x_2 - 9 \cdot x_3 + 12 \cdot x_4 = 69 \end{cases}$
Информационные технологии для обработки эмпирических данных		
ОПК-2.1	Использует современные приборы и методики, организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует их результаты	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется статистикой? 2. Для чего нужен анализ информации? 3. Как классифицируются погрешности? 4. Что называют абсолютной погрешностью? 5. Что называют относительной погрешностью? 6. Что называют приведенной погрешностью? 7. Что такое “промахи”? 8. Что называют классом точности прибора? 9. Что означает его численное значение? 10. Парная и множественная корреляция? 11. Как определить коэффициент корреляции? 12. Численное значение коэффициента корреляции? 13. Что называют регрессией? 14. Поясните принцип метода наименьших квадратов? 15. Уравнение регрессии и коэффициент аппроксимации? 16. Уравнение линии Тренда и коэффициент аппроксимации? 17. Что называют критерием Фишера?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>18. Что называют критерием Стьюдента?</p> <p>19. Как выполняется проверка статистических гипотез на адекватность.</p> <p>Примерные практические задания для зачета:</p> <p>- Используя функцию создания графических объектов на листах и диаграммах электронных таблиц Excel (линейчатые графики), оценить достоверность значений параметров массива данных и удалить выпадающие точки.</p> <p>- Выполнить описательную статистику, множественный корреляционный анализ, регрессионный анализ заданных зависимостей (влияние 5-7 технологических параметров на заданную функцию отклика (индивидуально по заданию))</p> <p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>- в среде электронных таблиц Excel проанализировать производственные данные доменного цеха ПАО «ММК» и оценить влияние температуры и давления в шахте доменной печи на равновесный состав газа;</p> <p>- используя пакет «Описательная статистика», проанализировать выборку из 120 паспортов выпуска кокса в условиях КХП ПАО «ММК».</p> <p>- в среде электронных таблиц Excel проанализировать производственные данные доменного цеха ПАО «ММК» и оценить влияние температуры и давления в шахте доменной печи на равновесный состав газа;</p> <p>- используя пакет «Описательная статистика», проанализировать выборку из 1300 плавков в ККЦ.</p>
Механика дисперсных сред		
ОПК-2.1	Использует современные приборы и методики, организует проведение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификацию дисперсных систем 2. Состав и строение твердых дисперсных сред. 3. Основы теории размерностей 4. Условия и критерии подобия

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует их результаты</p>	<p>5. Аналоговый подход в описании явлений.</p> <p>Определить, исходя из термодинамических данных, в каком случае в изобарно-изотермических условиях возможно самопроизвольного получения дисперсных систем:</p> $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ <ol style="list-style-type: none"> 1. $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ 2. $\Delta H > 0, \Delta S < 0$ 3. $\Delta H > 0, \Delta S \approx 0$ 4. $\Delta H \approx 0, \Delta S < 0$ <p>Критерий подобия –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. это математическое выражение в виде размерной комбинации (система СИ) определяющих (важнейших) параметров процесса 2. это математическое выражение в виде размерной комбинации определяющих (важнейших) параметров процесса. 3. это математическое выражение в виде безразмерной комбинации определяющих (важнейших) параметров процесса. 4. это логическое выражение в виде безразмерной комбинации определяющих (важнейших) параметров процесса <p>Выделить соответствующее электрокинетическое свойство дисперсных систем (1- 4), которое отражает явление электроосмоса и пояснить суть этого явления</p> 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Рассчитайте толщину гидратных оболочек частиц золя диоксида кремния, если экспериментальными методами было установлено, что вязкость 15%-го золя составит $1,3 \cdot 10^{-3}$ Па·с, а диаметр частиц равен 16 нм. Плотности частиц дисперсной фазы золя и дисперсионной среды соответственно 2,7 и 1 г/см³. Вязкость дисперсионной среды $1 \cdot 10^3$ Па·с, коэффициент формы частиц $\alpha=2,5$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурно – механические или реологические свойства дисперсных систем 2. Соотношение объемных и поверхностных свойств в зависимости от степени дисперсности 3. Кинетическая и агрегативная устойчивость. Качественные изменения свойств в зависимости от метода получения дисперсных систем <p>Определить какому типу дисперсных систем соответствуют структурно механические свойства ньютоновских жидкостей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурированные жидкие системы 2. Свободно дисперсные системы 3. Коагуляционные структуры 4. Конденсационно - кристалли - зационные структуры <p>Определить радиус и коэффициент диффузии, среднеквадратичный сдвиг частицы гидрозольа серы за 10 секунд. Дисперсность частицы равна 10 мкм⁻¹, температура 20 0С, вязкость среды 10⁻³ Па·с.</p> <p>Используя правило размерностей найти силу, с которой поток идеальной несжимаемой жидкости плотностью (ρ), движущийся со скоростью V, действует на шар радиусом R (рисунок).</p> 

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Синергизму при коагуляции смесью электролитов соответствует фактор</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коагулирующие способности электролитов суммируются 2. Коагулирующие способности не зависят друг от друга 3. Коагулирующая способность смеси электролитов больше, чем каждого электролита в отдельности. 4. Коагулирующая способность смеси электролитов меньше, чем каждого электролита в отдельности. <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурообразование и структурно – механические свойства дисперсных систем. Динамическое состояние дисперсных систем 2. Свободные, связанные, лиофильные, лиофобные дисперсные системы. Молекулярно – кинетические свойства 3. Мера гетерогенности, степень раздробленности. Теория адсорбции, ДЛФО, уравнение Ламберта – Бугера _ Бэра <p>На рисунке представлена зависимость удельной поверхности ($S_{уд}$) системы от размера ее частиц. Сопоставляя областям одну из цифр, указанных на рисунке определите, классифицируйте системы на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • грубодисперсные • высокодисперсные • микрогетерогенные • молекулярно-дисперсные

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p>Удельная поверхность непористой сажи равна $73,7 \text{ м}^2/\text{кг}$. Рассчитайте площадь занимаемую молекулой бензола в плотном монослое (изотерма Ленгмюра), исходя из данных об адсорбции бензола на этом адсорбенте при 293 К.</p> <p>Р, Па</p> <p>1,03</p> <p>1,29</p> <p>1,74</p> <p>2,50</p> <p>6,67</p> <p>$\Gamma \cdot 10^2$ моль/кг</p> <p>1,57</p> <p>1,94</p> <p>2,55</p> <p>3,51</p> <p>7,58</p> <p>Среднеквадратическое отклонение среднего из N отсчетов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в корень квадратный из N раз меньше среднеквадратического отклонения одного отсчета 2. в N раз меньше среднеквадратического отклонения одного отсчета 3. в N раз больше среднеквадратического отклонения одного отсчета

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4. в корень квадратный из N раз больше среднеквадратического отклонения одного отсчета В большей степени рассеивается свет с длиной волны:</p> <p>1. 380 нм; 2. 450 нм 3. 720 нм 4. 670 нм</p>
Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		
ОПК-2.1	Использует современные приборы и методики, организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует их результаты	<p>Задание на НИР в 3 семестре</p> <p>1.Разработать рабочие гипотезы, построить модели объекта исследований, обосновать допущения.</p> <p>2.Выявить необходимость проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований или для получения конкретных значений параметров, необходимых для проведения расчетов.</p> <p>3.Разработать методику экспериментальных исследований, подготовить модели (макеты, экспериментальные образцы), а также испытательного оборудования.</p> <p>4.Провести эксперименты, обработку полученных данных.</p> <p>5. Сопоставить результаты экспериментов с теоретическими исследованиями.</p> <p>6.Скорректировать теоретические модели объекта.</p> <p>7.Провести при необходимости дополнительные эксперименты</p> <p>8. Составить промежуточный отчет</p>
Производственная - научно-исследовательская работа		
ОПК-2.1	Использует современные приборы и методики, организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует их результаты	<p>Обучающийся получает индивидуальное задание, в котором содержатся вопросы по профилю, научно-исследовательской работе, экономике, организации и управлению производством, охране труда и защите окружающей среды.</p> <p>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет. Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <p>1. Организационная структура предприятия, цеха, отдела, лаборатории.</p> <p>2. Общая характеристика цеха (отдела, лаборатории), состав работников по специальности, полу, возрасту, образованию, квалификации, стажу работы.</p> <p>3. Обязанности руководителя подразделения.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4. Оборудование цеха (лаборатории). 5. Выпускаемая продукция цеха, ее назначение. (Виды испытаний, осуществляемых в лаборатории) 6. Применяемые технологии в производстве (испытаниях). 7. Работа с молодыми кадрами. Работа по повышению квалификации молодых специалистов. 8. Формы борьбы с нарушениями трудовой дисциплины.</p> <p>Объем письменного отчета не должен превышать 50 страниц формата А4, оформленных лично студентом в соответствии с требованиями стандарта на отчет по НИР. Графическая часть отчета оформляется согласно положению ЕСКД. Отчет должен быть подписан на титульном листе студентом-практикантом, руководителями практики от предприятия и института и заверен печатью, соответствующего производственного подразделения.</p> <p>На втором листе приводится составленный и подписанный руководителем от предприятия отзыв с оценкой по пятибалльной системе.</p>
<p>ОПК – 3 - Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p>		
<p>Массоперенос в системах с участием твёрдой фазы</p>		
ОПК -3.1	<p>Разрабатывает технологические нормативы на расход сырья, материалов, топлива, контролирует параметры технологического процесса, выбирает оборудование</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризуйте общие закономерности массопереноса в системах с участием твердой фазы. Поясните ответ на примере схемы одномерного потока вещества из твердого тела в поток жидкости (газа или пара), омывающей эту поверхность. 2. Каковы цели удаления влаги из твердых и пастообразных материалов? Что такое сушка, и какие виды сушки бывают? 3. Приведите основные свойства влажного воздуха (абсолютная и относительная влажность, точка росы, влагосодержание, энтальпия (теплосодержание)) и охарактеризуйте их. 4. Охарактеризуйте три формы связи влаги с материалом. Что такое равновесная влажность w_p, и от чего она зависит? Приведите пример кривой равновесия $w_p=f(\varphi)$.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none"> 5. Охарактеризуйте кинетику сушки по кривой сушки, пояснив все периоды и участки этой кривой. 6. Поясните устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, а также области применения камерных сушилок. 7. Поясните устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, а также области применения туннельных сушилок. 8. Поясните устройство, принцип действия, достоинства и недостатки, а также области применения распылительных сушилок. 9. Какой процесс экстракции в химической технологии называют выщелачиванием, и где его применяют? В чем заключается процесс выщелачивания, и что влияет при этом на перенос вещества? 10. Что является движущей силой процесса выщелачивания? Как влияют на скорость выщелачивания перемешивание, температура и степень измельчения твердого вещества? 11. Какие способы растворения и выщелачивания применяют в химической технологии? Кратко поясните схемы их проведения, достоинства и недостатки. 12. Поясните схему работы экстракционных аппаратов с неподвижным слоем твердого материала, их достоинства и недостатки. 13. Поясните схему работы непрерывно действующих экстракционных аппаратов с механическим перемешиванием, их достоинства и недостатки. 14. Поясните схему работы экстракционных аппаратов со взвешенным (или кипящим) слоем, их достоинства и недостатки. 15. Поясните основные характеристики адсорбентов. Кратко охарактеризуйте виды применяемых в химической технологии адсорбентов (активные угли, силикагели, цеолиты, иониты). 16. Какие методы десорбции и десорбирующие агенты применяют в химической технологии? Как проводят регенерацию активного угля и цеолитов? 17. Поясните схему работы адсорберов с неподвижным слоем поглотителя. 18. Поясните схему работы адсорберов с движущимся слоем поглотителя. 19. Поясните схему работы адсорберов с кипящим слоем поглотителя. 20. Какие процессы относят к ионообменным, в чем их отличие от обычной адсорбции, и где их применяют? Кратко поясните схему устройства и работы ионообменной установки периодического действия. Как можно интенсифицировать работу ионообменных установок?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p align="center">Примерный перечень вопросов для семинаров – дискуссий по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Общие закономерности переноса вещества в твердой фазе (структура твердых материалов; классификация твердых материалов; диффузионное равновесие; основные механизмы массопереноса); - Общие закономерности переноса вещества во внешней фазе, механизмы переноса вещества во внешней фазе; критериальные уравнения массопереноса; <ul style="list-style-type: none"> - Основные методы исследований массопроводности в процессах сушки, адсорбции для решения профессиональных задач (влияние пористой структуры на массопроводность при сушке; влияние физических свойств среды в порах материала на массопроводность при сушке; массопроводность при сушке коллоидных капиллярно-пористых материалов; массопроводность при адсорбции) <p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Начальное состояние воздуха, проходящего в калорифер $t_n = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ и $\phi = 40\%$. В калорифере воздух нагревается до $t_k = 130 \text{ }^\circ\text{C}$. На выходе из сушилки $\phi = 95\%$. Потери тепла в действительном процессе сушки $q_{\text{пот}} = 1,5 \text{ МДж}$. Найти расход тепла на действительный процесс сушки. 2. Выше рассчитанный процесс сушки производят смесью свежего воздуха и отработанного, причем при смешении температура средняя между ними. Потери тепла в действительном процессе сушки $q_{\text{пот}} = 1,5 \text{ МДж}$. Найти расход тепла на действительный процесс сушки при перекрестном движении фаз. 3. На сушку приходят остывшие дымовые газы $t_n = 180 \text{ }^\circ\text{C}$ и $d = 10 \text{ г/кг}$ и воздух с температурой $t_n = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ и $\phi = 40 \%$. Сушка происходит при температуре $t_k = 130 \text{ }^\circ\text{C}$. Потери тепла в действительном процессе сушки $q_{\text{пот}} = 1,5 \text{ МДж}$. Найти расход тепла на действительный процесс сушки. 4. Сушка по пункту 3 происходит с рециркуляцией отработанных дымовых газов. Сушка происходит при температуре $t_k = 130 \text{ }^\circ\text{C}$. Потери тепла в процессе сушки $q_{\text{пот}} = 1,5 \text{ МДж}$. Найти паропроницаемость и расход тепла на процесс сушки.
Теплоперенос в гетерогенных системах		
ОПК-3.1	Разрабатывает технологические нормативы на расход сырья, материалов,	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите элементарные виды переноса теплоты. 2. Каков физический смысл коэффициента теплопроводности? 3. Сделайте вывод дифференциального уравнения теплопроводности.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	топлива, контролирует параметры технологического процесса, выбирает оборудование	<p>4. Что называют теплоотдачей? В каких единицах измеряется коэффициент теплоотдачи?</p> <p>5. Объясните механизм конвективного теплообмена.</p> <p>6. Охарактеризуйте распределение температур в ламинарном и турбулентном потоках.</p> <p>7. Назовите критерии теплового подобия.</p> <p>8. Раскройте физический смысл критериев теплового подобия.</p> <p>9. Какой критерий теплового подобия является определяемым?</p> <p>10. Напишите обобщенное критериальное уравнение для теплоотдачи.</p> <p>11. От каких факторов зависит величина коэффициента теплоотдачи?</p> <p>12. Какими методами можно интенсифицировать процесс теплоотдачи в движущемся потоке?</p> <p>13. Напишите основное уравнение теплопередачи.</p> <p>14. Какую размерность имеет плотность теплового потока?</p> <p>15. Укажите особенности теплообмена в гетерогенных системах.</p> <p style="text-align: center;">*</p> <p>1. Какие виды теплоотдачи протекают при изменении агрегатного состояния? В чем особенность процессов теплоотдачи при изменении агрегатного состояния?</p> <p>2. Приведите общую формулу критериальных соотношений для расчета интенсивности коэффициентов теплоотдачи при конденсации.</p> <p>3. Какие условия необходимы для процесса конденсации?</p> <p>4. Как влияет содержание газа в парогазовой смеси на теплоотдачу?</p> <p>5. Укажите особенности теплоотдачи при конденсации насыщенных паров.</p> <p>6. Как расположение труб влияет на значение коэффициента теплоотдачи?</p> <p>7. Как влияет скорость пара на величину коэффициента теплоотдачи?</p> <p>8. Какие численные значения имеют коэффициенты теплоотдачи при конденсации?</p> <p>9. В каких процессах химической технологии встречается теплоотдача при кипении.</p> <p>10. Назовите условия для возникновения кипения.</p> <p>11. Охарактеризуйте различные виды кипения.</p> <p>12. Проанализируйте тенденцию изменения коэффициента теплоотдачи в процессах пузырькового кипения, перехода к пленочному кипению, пленочного кипения.</p> <p>13. Опишите механизм процессов пузырькового режима кипения жидкостей и кризиса кипения.</p> <p>14. Какие факторы определяют скорость переноса теплоты при кипении?</p> <p>15. Как изменится коэффициент теплоотдачи при критическом значении температуры?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Производственная задача:</p> <p>1. Определить коэффициент теплопередачи и высоту слоя насадки при охлаждении воздуха от 80 до 20 °С в насадочном скруббере диаметром $D = 1,4$ м, заполненном керамическими кольцами 50x50x5 мм, по поверхности которых стекает вода при средней температуре $t_{ж} = 15$ °С. Расход воздуха $G_{г} = 20$ т/ч, расход воды $G_{ж} = 8$ т/ч.</p> <p>2. Определить коэффициент теплоотдачи между воздухом и твердыми частицами в псевдооживленном слое. Диаметр частиц $d_{ч} = 4$ мм, плотность $\rho_{ч} = 1200$ кг/м³. Средняя температура воздуха 150°С.</p>
Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		
ОПК-3.1	Разрабатывает технологические нормативы на расход сырья, материалов, топлива, контролирует параметры технологического процесса, выбирает оборудование	<p>Задание на НИР во 2 семестре</p> <p>1. Собрать и изучить научно-техническую информацию по выбранной теме.</p> <p>- Изучить технологию по теме НИР (В качестве источников для получения необходимых данных по составлению отчета могут быть использованы месячные, квартальные и годовые отчеты по цехам, технологические регламенты инструкции, технические паспорта на оборудование, проектные материалы, отчеты по научно-исследовательским работам, технико-экономические обоснования, планы внедрения новой техники и другая техническая документация. Эти материалы могут быть получены в цехе производственно-техническом отделе, планово-техническом и других отделах заводоуправления, архиве, заводской лаборатории и т.д.)</p> <p>- Исследовать состояние проблемы по теме НИР по библиографическим источникам в научно-технической библиотеке. Можно использовать учебную литературу, рекомендованную при чтении специальных дисциплин, публикации журнала "Кокс и химия", а также тематических отраслевых сборников "Производство кокса" и "Вопросы технологии улавливания и переработки продуктов коксования" и т.д.</p> <p>2. Составить аналитический обзор.</p> <p>На основании изученной научно-технической информации провести анализ базы производственных данных по работе. Сделать выводы.</p> <p>3. Продолжить патентные исследования по выбранной теме.</p> <p>4. Сформулировать или скорректировать возможные направления решения задач, поставленных в плане магистранта, провести их сравнительную оценку.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		5. Выбрать и обосновать принятые направления исследований и способы решения задач. 6. Сопоставить ожидаемые показатели новой продукции (технологии, методов исследования и т.д.) после внедрения результатов НИР с существующими показателями изделий-аналогов (технологий, методами исследования и т.д.). 7. Разработать общую методику проведения исследований. 8. Выступить с докладом на специализированном научно-исследовательском семинаре «Актуальные вопросы химической технологии».
Производственная - научно-исследовательская работа		
ОПК-3.1	Разрабатывает технологические нормативы на расход сырья, материалов, топлива, контролирует параметры технологического процесса, выбирает оборудование	<p>Студент изучает должностные и технологические инструкции, проектно-конструкторские разработки, в реализации которых принимает участие должностное лицо, замещаемое студентом, а также другие нормативно-технические документы. В зависимости от специализации студент подвергает анализу либо сами технологические процессы, либо физические процессы производства, которые влияют на эффективность технологических процессов, качество готовой продукции. При этом он должен следить за четким разделением и соотношением теоретических знаний о процессе и тем, что ему удастся фиксировать в действительности. В случае их несоответствия он выясняет причину либо у работника предприятия, либо самостоятельно, определяя потребность в новых теоретических знаниях, или, если нет затруднений, предлагает новые формы организации технологического процесса.</p> <p>Обучающийся получает индивидуальное задание, в котором содержатся вопросы по профилю, научно-исследовательской работе, экономике, организации и управлению производством, охране труда и защите окружающей среды.</p> <p>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет. Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организационная структура предприятия, цеха, отдела, лаборатории. 2. Общая характеристика цеха (отдела, лаборатории), состав работников по специальности, полу, возрасту, образованию, квалификации, стажу работы. 3. Обязанности руководителя подразделения. 4. Оборудование цеха (лаборатории). 5. Выпускаемая продукция цеха, ее назначение. (Виды испытаний, осуществляемых в лаборатории)

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		6. Применяемые технологии в производстве (испытаниях). 7. Работа с молодыми кадрами. Работа по повышению квалификации молодых специалистов. 8. Формы борьбы с нарушениями трудовой дисциплины.
Современный инжиниринг металлургического производства		
ОПК-3.1	Разрабатывает технологические нормативы на расход сырья, материалов, топлива, контролирует параметры технологического процесса, выбирает оборудование	<p>Перечень теоретических вопросов для устного опроса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль черных металлов в сфере человеческой деятельности 2. Что такое чугун? 3. Общая схема производства черных металлов. 4. Основное различие чугуна и стали? 5. Что такое сталь? <p>Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали?</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере. 7. Назовите шихтовые материалы, которые используются при производстве алюминия, меди, никеля. 8. Какие агрегаты используют при производстве цветных металлов? 9. В чем основные отличия металлургии черных и цветных металлов? 10. Требования к профессиональной деятельности работников черной металлургии <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать характеристику профессии «Металлург»; 2. Определить функционал специалиста металлургической области в рамках конкретного металлургического предприятия; 3. Привести примеры интеграции компетенций специалиста-металлурга в другие области науки и техники (материаловедение, машиностроение и др.) <p>Задания для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризовать химический состав железных руд. 2. Обозначить требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке; 3. Классифицировать типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4. Назвать шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере.</p> <p><i>Составить обзор комплексного, забалансового, техногенное сырья в металлургическом производстве используя в качестве источников учебную, научную и справочную литературу, а также информацию из электронных библиотек.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая схема производства черных металлов. Место металлургической промышленности в экономике страны и мира в целом 2. Перспективы и потенциал развития развития черной металлургии РФ 3. Химический состав железных руд. Требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке 4. Типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд. 5. Флюсы доменной плавки, техногенное сырье. 6. Способы подготовки руд к доменной плавке. Назначение и характеристика способов окускования железорудных материалов. 7. Сущность агломерационного процесса. 8. Прямое и косвенное восстановление оксидов. Особенности. Показатели. Сравнение прямого и косвенного восстановления. 9. Восстановление кремния, марганца, ванадия и титана в доменной печи. 10. Образование чугуна в доменной печи. Виды чугунов, выплавляемых в доменных печах. 11. Шлакообразование в доменной печи. Первичный, промежуточный, конечный шлак. Состав конечного шлака. Требования к шлакам. 12. Поведение и баланс серы в доменной печи. Внедоменная десульфурация чугуна. 13. Основные пути и способы снижения расхода кокса при выплавке чугуна. 14. Общее устройство и состав комплекса доменной печи. 15. Выпуск и уборка продуктов плавки. Литейный двор. 16. Виды стали по степени раскисленности 17. Что называется раскислением стали? 18. Какие материалы называются металлической шихтой? 19. Какие материалы называются неметаллической шихтой? 20. Из каких основных компонентов состоит сталеплавильный шлак? 21. Что называется основностью шлака?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		22. Как называется сталь с различной степенью легирования? 23. Какие сталеплавильные агрегаты могут использоваться для выплавки стали? 24. Нарисуйте схему профиля кислородного конвертера. 25. Назовите шихтовые материалы, которые используются при выплавке стали в кислородном конвертере. 26. Какие известны разновидности ковшевой обработки стали? 27. Перечислите основные разновидности МНЛЗ. 28. Почему одна из разновидностей МНЛЗ называется радиальной? 29. Какие преимущества имеет непрерывная разливка стали перед разливкой в изложницы? Практические задания: 1. Дать характеристику дутьевому режиму в доменной печи; 2. Выбрать режимы подачи дутья в кислородном конвертере при переделе шихты различного состава 3. Скорректировать электрический режим работы ДСП в зависимости от доли жидкого чугуна в исходной металлошихте
ОПК-4 -Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты		
Экономический анализ и управление производством		
ОПК-4.1	Находит оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, а также безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Предмет, метод, содержание, цели и задачи экономического анализа. 2. Объекты и субъекты экономического анализа. 3. Роль экономического анализа в управленческой деятельности организации. Экономический анализ как база принятия управленческих решений 4. Методы (способы) экономического анализа, их состав и применение 5. Виды экономического анализа. 6. Схема проведения экономического анализа 7. Информационное обеспечение экономического анализа (понятие, источники и пользователи информации) 8. Техничко-организационный уровень производства и его показатели.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>9. Значение, задачи и последовательность проведения анализа основных средств.</p> <p>10. Анализ состава, структуры и движения основных средств. Показатели, характеризующие эффективность использования основных средств.</p> <p>11. Анализ состава, структуры, обеспеченности и использования оборотных средств предприятия. Показатели эффективного использования оборотных средств.</p> <p>12. Анализ объемов выпуска и реализации продукции (работ, услуг) на предприятии.</p> <p>13. Анализ объема и ассортимента продукции.</p> <p>14. Анализ и пути совершенствования производственной деятельности предприятия.</p> <p>15. Анализ численности, состава, структуры и движения трудовых ресурсов организации.</p> <p>16. Анализ производительности и эффективности труда.</p> <p>17. Анализ расходов на оплату труда. Основные факторы, влияющие на величину и изменение фонда оплаты труда на предприятии.</p> <p>18. Анализ факторов и резервов улучшения использования трудовых ресурсов на предприятии (организации, фирме).</p> <p>19. Анализ затрат на производство и реализацию продукции.</p> <p>20. Факторный анализ себестоимости продукции в целом и по отдельным видам расходов.</p> <p>21. Задачи анализа финансовых результатов деятельности организации. Методика и последовательность проведения анализа прибыли. Факторный анализ прибыли. Система показателей рентабельности.</p> <p>22. Понятие, значение и задачи анализа финансового состояния предприятия.</p> <p>23. Экспресс-анализ финансового состояния организации. Детализированный анализ, основные этапы проведения.</p> <p>24. Анализ имущественного положения предприятия.</p> <p>25. Анализ финансовой устойчивости и независимости по абсолютным и относительным показателям.</p> <p>26. Анализ платежеспособности организации и ликвидности баланса по абсолютным и относительным показателям.</p> <p>27. Прогнозирование платежеспособности предприятия.</p> <p>28. Понятие и система показателей деловой активности предприятия.</p> <p>29. Что представляет собой управление. Управленческие решения и их сущность.</p> <p>30. Эффективность управленческого решения. Показатели и критерии эффективности</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																	
		<p>управленческого решения.</p> <p>31. Методы разработки управленческих решений</p> <p>32. SWOT-анализ в разработке управленческого решения.</p> <p>33. Метод прогнозных сценариев в разработке управленческого решения.</p> <p>34. Методы «снятия» неопределенности в разработке управленческого решения.</p> <p>35. Метод морфологического анализа и синтеза в разработке управленческого решения.</p> <p>36. Метод причинно-следственного анализа в разработке управленческого решения.</p> <p>37. Методы выбора и принятия управленческих решений.</p> <p>38. Способы интерпретации экономических показателей для принятия рационального управленческого решения</p> <p>39. Планирование как научная основа принятия управленческих решений</p> <p>40. Стадии цикла экономического планирования</p> <p>41. Ретроспекция.</p> <p>42. Диагноз.</p> <p>43. Проспекция (прогноз).</p> <p>44. Понятие и значение бизнес-плана.</p> <p>45. Структура бизнес-плана и содержание основных разделов.</p> <p>Практические задания для экзамена:</p> <p>Задание 1</p> <p>По имеющимся данным провести анализ выполнения плана производства продукции по ассортименту. Составить аналитическую таблицу. Сделать вывод.</p> <table border="1" data-bbox="734 1126 2009 1394"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Товарная группа</th> <th colspan="2">Объем товарооборота, тыс. руб.</th> </tr> <tr> <th>План</th> <th>Факт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сахар</td> <td>300</td> <td>315</td> </tr> <tr> <td>Кондитерские изделия</td> <td>532</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Табачные изделия</td> <td>678</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>Прочие товары</td> <td>800</td> <td>920</td> </tr> </tbody> </table>	Товарная группа	Объем товарооборота, тыс. руб.		План	Факт	Сахар	300	315	Кондитерские изделия	532	500	Табачные изделия	678	700	Прочие товары	800	920
Товарная группа	Объем товарооборота, тыс. руб.																		
	План	Факт																	
Сахар	300	315																	
Кондитерские изделия	532	500																	
Табачные изделия	678	700																	
Прочие товары	800	920																	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства											
		<p>Задание 2 Составьте модель, и используя метод абсолютных разниц определите влияние факторов на объем товарной продукции.</p>											
		Показатели		План		Факт							
		Товарная продукция, тыс. руб.											
		Количество, ед.		1000		1100							
		Цена, ед.		6,0		6,5							
		<p>Задание 3 Выполнить анализ прибыли от продажи отдельных видов продукции. Сформулировать выводы и предложить возможные варианты управленческих решений с оценкой их эффективности. Данные в таблице.</p>											
		Вид продукции		Объем продаж, тыс. шт.		Цена, тыс. руб.		Себестоимость 1 тыс. шт. продукции, тыс. руб.					
				План		Факт.		План		Факт.			
		А		28500		21900		250		258			
		В		22000		19100		300		316			
		С		24000		26200		350		380			
		D		8000		9500		370		390			
		Итого:		82500		76700							
		Окончание таблицы											
		Сумма прибыли от продажи продукции, млн руб.			Отклонение от плановой прибыли, млн								
		План		Факт.		общее		в том числе за счет					
								объема и структуры продаж		цены		с и	
А		2850		1990									
В		2800		2794									
С		1710		2730									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства										
		D	1550	2620								
		Итого:	8910	10134								
<p>Задание 4 Провести анализ рентабельности в разрезе отдельных видов продукции. Сформулировать выводы и предложить варианты управленческих решений с оценкой их эффективности.</p>												
		Вид продукции	Цена продажи, тыс. руб.		Себестоимость 1 тыс. шт., тыс. руб.		Рентабельность, %			Отклонение от плана, %		
			План	Факт.	План	Факт.	План	Условная	Факт.	общее	за счет цены себестоимости	
		A	300	220	200	450	35,00	30,00	25,55			
		B	400	310	250	212	25,00	25,00	25,14			
		C	350	335	270	266	23,80	29,00	22,19			
		D	370	380	287,4	285	28,70	35,80	35,65			
<p>Задание 5 Таблица – Исходные данные для выполнения задания</p>												
		Показатели					Пред. год	Отчет. год	Отклонения	Темп роста, %		
		Выручка от продаж, тыс. руб.					362934	394392				
		Среднесписочная численность работающих, чел.					540	499				
		Производительность труда работающих, тыс. руб./чел.										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства				
		<p>1. Определить производительность труда в отчетном и предыдущем годах, определить динамику показателей.</p> <p>2. Определить относительную экономию (перерасход) численности работающих.</p> <p>3. Оценить характер развития предприятия с точки зрения использования трудовых ресурсов.</p> <p>4. Определить влияние численности работающих и производительности труда на выпуск продукции.</p> <p>5. Дать оценку хозяйственной ситуации с позиции управления исследуемой организацией.</p> <p>Задание 6 Таблица – Исходные данные для выполнения задания</p>				
	Показатели	X1 г.	X2 г.	X3 г.	X4 г.	Темп роста к базис. году, %
	Товарная продукция в сопостав. ценах, тыс. руб.	334590	343681	340625	353963	
	Среднесписочная численность ППП, чел.	304	309	308	302	
	Производительность труда руб./чел.					
	Темпы роста производительности труда к предыдущему году, %					
	Темп прироста производительности					

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства					
		труда, %					
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Определить производительность труда по годам, рассчитать показатели динамики. 2. Определить относительную экономию (перерасход) численности работающих по сравнению с базовым годом. 3. Определить соотношение экстенсивных и интенсивных факторов развития производства. 4. Дать оценку хозяйственной ситуации с позиции управления исследуемой организацией. <p>Задание 7 Таблица – Исходные данные для выполнения задания №4</p>					
		Показатели	Пред. год	Отчет. год	Отклонения	Темп роста	
		Товарная продукция в сопоставимых ценах, тыс. руб.	720315	508935			
		Среднесписочная численность ППП, чел.	876	664			
		в том числе рабочих	648	498			
		Средняя выработка на одного работающего, тыс. руб./чел.					
		Средняя выработка на одного рабочего, тыс. руб./чел.					
		Удельный вес рабочих					
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Определить значения производительности труда в отчетном и предыдущем годах. 2. Сделать выводы о динамике производительности труда на предприятии. 3. Определить влияние численности ППП, удельного веса рабочих и производительности 					

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																											
		<p>труда рабочего на объем товарной продукции.</p> <p>4. Дать оценку хозяйственной ситуации с позиции управления исследуемой организацией.</p> <p>Задание 8 На основании приведенных данных запишите факторную модель фонда заработной платы и рассчитайте влияние факторов на изменение ее суммы интегральным способом.</p> <table border="1" data-bbox="763 571 1839 802"> <thead> <tr> <th>Показатели</th> <th>Прошлый период</th> <th>Отчетный период</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Объем производства продукции, шт.</td> <td>5000</td> <td>4500</td> </tr> <tr> <td>Трудоемкость, чел-час.</td> <td>40</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>Оплата труда за 1 чел-час.</td> <td>20</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Фонд заработной платы</td> <td>4000</td> <td>4725</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание 9 Рассчитать влияние изменения целодневных и внутрисменных простоев на время, отработанное каждым рабочим. Исходные данные в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="763 986 2036 1142"> <thead> <tr> <th>Показатели</th> <th>План</th> <th>Факт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Время, отработанное одним рабочим за год, ч</td> <td>1784</td> <td>1731,6</td> </tr> <tr> <td>Количество дней, отработанных одним рабочим</td> <td>223</td> <td>222</td> </tr> <tr> <td>Средняя продолжительность рабочего дня, ч</td> <td>8</td> <td>7,8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание 10 Рассчитайте среднее количество дней, отработанных одним рабочим за год, если общее количество часов, отработанных всеми рабочими составило 12864 чел-часа, средняя продолжительность рабочего дня 7,4 часа, среднесписочная численность рабочих 8 человек.</p> <p>Задание 11 По данным таблицы о структуре производственного персонала предприятия рассчитайте численность работников каждой категории, если общая численность работников предприятия</p>	Показатели	Прошлый период	Отчетный период	Объем производства продукции, шт.	5000	4500	Трудоемкость, чел-час.	40	42	Оплата труда за 1 чел-час.	20	25	Фонд заработной платы	4000	4725	Показатели	План	Факт	Время, отработанное одним рабочим за год, ч	1784	1731,6	Количество дней, отработанных одним рабочим	223	222	Средняя продолжительность рабочего дня, ч	8	7,8
Показатели	Прошлый период	Отчетный период																											
Объем производства продукции, шт.	5000	4500																											
Трудоемкость, чел-час.	40	42																											
Оплата труда за 1 чел-час.	20	25																											
Фонд заработной платы	4000	4725																											
Показатели	План	Факт																											
Время, отработанное одним рабочим за год, ч	1784	1731,6																											
Количество дней, отработанных одним рабочим	223	222																											
Средняя продолжительность рабочего дня, ч	8	7,8																											

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																										
		<p>885 чел. Как изменится численность производственных рабочих (в чел.), при неизменной общей численности, если их доля в общей структуре увеличится на 5%.</p> <table border="1" data-bbox="806 424 1843 655"> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Структура, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.Производственные рабочие</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.Вспомогательные рабочие</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.Руководители</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.Специалисты</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.Собственно служащие</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание 12 Рассчитать степень обеспеченности потребности предприятия в материальных ресурсах договорами на их поставку. Определить коэффициент обеспеченности по плану и фактически, сравнить и сделать вывод. Данные: сумма заключенных договоров по плану – 35460 т.р., фактически – 33685 т.р., плановая потребность – 36000 т.р.</p> <p>Задание 13 Рассчитать снижение объема производства из-за поступления материалов плохого качества. Норма расхода сырья – 0,6 кг, фактическое количество продукции 1054 шт., увеличение отходов в связи с плохим качеством сырья составило 0,16 кг на единицу продукции.</p> <p>Задание 14 Рассчитать влияние факторов на изменение фондоотдачи активных основных фондов. Исходные данные в таблице</p> <table border="1" data-bbox="781 1209 2083 1423"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Показатели</th> <th rowspan="2">Прошлый год</th> <th colspan="2">Отчетный год</th> </tr> <tr> <th>План</th> <th>Факт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Наличие основных средств на начало года, тыс. руб.</td> <td>35867</td> <td>36784</td> <td>36784</td> </tr> <tr> <td>2. Поступило основных средств за год, тыс. руб.</td> <td>10404</td> <td>15300</td> <td>16106</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Структура, %	1.Производственные рабочие		2.Вспомогательные рабочие		3.Руководители		4.Специалисты		5.Собственно служащие		Показатели	Прошлый год	Отчетный год		План	Факт	1. Наличие основных средств на начало года, тыс. руб.	35867	36784	36784	2. Поступило основных средств за год, тыс. руб.	10404	15300	16106
Категория	Структура, %																											
1.Производственные рабочие																												
2.Вспомогательные рабочие																												
3.Руководители																												
4.Специалисты																												
5.Собственно служащие																												
Показатели	Прошлый год	Отчетный год																										
		План	Факт																									
1. Наличие основных средств на начало года, тыс. руб.	35867	36784	36784																									
2. Поступило основных средств за год, тыс. руб.	10404	15300	16106																									

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
		3. Выбыло основных средств в течение года, тыс. руб.	9488	10800	10988
		4. Износ основных фондов на начало года, тыс. руб.	16475	15111	15111
		5. Износ основных фондов на конец года, тыс. руб.	15111	14445	14920

Задание 15

На основании данных финансовой отчетности (найти в Интернете) определите: – структуру актива баланса на начало и конец периода; – абсолютное отклонение по составляющим актива баланса и темпы роста. На основании проведенных расчетов сделайте выводы.

Расчеты представить в таблице

Динамика состава и структуры имущества предприятия

Наименование статей	На 31.12.20__ г.		На 31.12.20__ г.		На 31.12.20__ г.		Изменение 20__ г. к 20__ г.	
	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	абсол., тыс. руб.	темпы роста, %
Внеоборотные активы								
- нематериальные активы								
- основные средства								
Оборотные активы								
- запасы								
- дебиторская задолженность								
- денежные средства и денежные эквиваленты								
БАЛАНС		100,0		100,0		100,0		

Задание 16

На основании данных финансовой отчетности (найти в Интернете) определите: структуру пассива баланса на начало и конец периода и абсолютное отклонение по составляющим пассивов баланса и темпы роста. На основании проведенных расчетов сделайте выводы. Расчеты представить в таблице

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																																																																																		
		<p style="text-align: center;">Динамика состава и структуры источников имущества предприятия</p> <table border="1" data-bbox="837 352 2085 612"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование статей</th> <th colspan="2">На 31.12.20_г.</th> <th colspan="2">На 31.12.20_г.</th> <th colspan="2">На 31.12.20_г.</th> <th colspan="2">Изменение 20_г. к 20_г.</th> </tr> <tr> <th>сумма, тыс. руб.</th> <th>уд. вес, %</th> <th>сумма, тыс. руб.</th> <th>уд. вес, %</th> <th>сумма, тыс. руб.</th> <th>уд. вес, %</th> <th>абсол., тыс. руб.</th> <th>темп роста, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Капитал и резервы</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>- уставный капитал</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>-нераспределенная прибыль</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Долгосрочные обязательства</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Краткосрочные обязательства</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>БАЛАНС</td><td></td><td>100,0</td><td></td><td>100,0</td><td></td><td>100,0</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Задание 17</p> <p>На основании данных финансовой отчетности (найти в Интернете) произвести оценку ликвидности баланса предприятия. На основании проведенных расчетов сделайте выводы. Расчеты представить в таблице</p> <p style="text-align: center;">Оценка ликвидности баланса предприятия</p> <table border="1" data-bbox="837 839 2085 1150"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Актив</th> <th>На 31.12.20 г</th> <th>На 31.12.20 г</th> <th>На 31.12.20 г</th> <th rowspan="2">Пассив</th> <th>На 31.12.20 г.</th> <th>На 31.12.20 г.</th> <th>На 31.12.20 г</th> <th colspan="3">Платежный излишек или недостаток</th> </tr> <tr> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9=2-6</th> <th>10=3-7</th> <th>11=4-8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Наиболее ликвидные активы (А1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Наиболее срочные обязательства (П1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Быстро реализуемые активы (А2)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Краткосрочные пассивы (П2)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Медленно реализуемые активы (А3)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Долгосрочные пассивы (П3)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Трудно реализуемые активы (А4)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Постоянные пассивы (П4)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>БАЛАНС</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>БАЛАНС</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание 18</p> <p>На основании данных финансовой отчетности (найти в Интернете) произведите расчет платежеспособности предприятия. На основании проведенных расчетов сделайте выводы. Расчеты представить в таблице</p>	Наименование статей	На 31.12.20_г.		На 31.12.20_г.		На 31.12.20_г.		Изменение 20_г. к 20_г.		сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	абсол., тыс. руб.	темп роста, %	Капитал и резервы									- уставный капитал									-нераспределенная прибыль									Долгосрочные обязательства									Краткосрочные обязательства									БАЛАНС		100,0		100,0		100,0			Актив	На 31.12.20 г	На 31.12.20 г	На 31.12.20 г	Пассив	На 31.12.20 г.	На 31.12.20 г.	На 31.12.20 г	Платежный излишек или недостаток			2	3	4	6	7	8	9=2-6	10=3-7	11=4-8	Наиболее ликвидные активы (А1)				Наиболее срочные обязательства (П1)							Быстро реализуемые активы (А2)				Краткосрочные пассивы (П2)							Медленно реализуемые активы (А3)				Долгосрочные пассивы (П3)							Трудно реализуемые активы (А4)				Постоянные пассивы (П4)							БАЛАНС				БАЛАНС						
Наименование статей	На 31.12.20_г.			На 31.12.20_г.		На 31.12.20_г.		Изменение 20_г. к 20_г.																																																																																																																																												
	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	сумма, тыс. руб.	уд. вес, %	абсол., тыс. руб.	темп роста, %																																																																																																																																												
Капитал и резервы																																																																																																																																																				
- уставный капитал																																																																																																																																																				
-нераспределенная прибыль																																																																																																																																																				
Долгосрочные обязательства																																																																																																																																																				
Краткосрочные обязательства																																																																																																																																																				
БАЛАНС		100,0		100,0		100,0																																																																																																																																														
Актив	На 31.12.20 г	На 31.12.20 г	На 31.12.20 г	Пассив	На 31.12.20 г.	На 31.12.20 г.	На 31.12.20 г	Платежный излишек или недостаток																																																																																																																																												
	2	3	4		6	7	8	9=2-6	10=3-7	11=4-8																																																																																																																																										
Наиболее ликвидные активы (А1)				Наиболее срочные обязательства (П1)																																																																																																																																																
Быстро реализуемые активы (А2)				Краткосрочные пассивы (П2)																																																																																																																																																
Медленно реализуемые активы (А3)				Долгосрочные пассивы (П3)																																																																																																																																																
Трудно реализуемые активы (А4)				Постоянные пассивы (П4)																																																																																																																																																
БАЛАНС				БАЛАНС																																																																																																																																																

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																																																																		
		<p style="text-align: center;">Динамика показателей платежеспособности</p> <table border="1" data-bbox="835 352 2087 646"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Показатели</th> <th rowspan="2">На 31.12.20__г.</th> <th rowspan="2">На 31.12.20__г.</th> <th rowspan="2">На 31.12.20__г.</th> <th colspan="2">Изменения, %</th> </tr> <tr> <th>20__г. к 20__г.</th> <th>20__г. к 20__г.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Коэффициент абсолютной ликвидности</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Коэффициент срочной ликвидности</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Коэффициент текущей ликвидности</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Коэффициент соотношения денежных средств и чистого оборотного капитала</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Коэффициент платежеспособности по текущим обязательствам</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Степень платежеспособности общая</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Коэффициент покрытия процентов</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Задача 19 Определить безубыточный объем продаж товара С, если сумма постоянных затрат составляет 6000 тыс. руб., удельные переменные издержки – 65 руб., цена реализации – 85 руб./кг.</p> <p>Задача 20 Обосновать вариант определения цены реализации товара в целях расширения сегмента рынка. Первый вариант – повысить цену до 450 руб. за счет улучшения качества продукта; второй вариант – снизить уровень цены до 350 руб. Средняя цена реализации аналогичного товара на рынке – 425 руб. Постоянные затраты на производство данного товара составляют 5000 тыс. руб., переменные – 220 руб./ед. При улучшении качества товара постоянные затраты возрастут и составят 6000 тыс. руб., удельные переменные издержки – 280 руб. (таблица).</p> <table border="1" data-bbox="748 1058 1798 1369"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th>Показатель</th> <th>Вариант 1</th> <th>Вариант 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Цена реализации, руб.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Переменные затраты на единицу продукции руб.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Постоянные затраты, тыс. руб.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Маржинальный доход на единицу продукции, руб. (1-2)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Критический объем продаж, ед. (3 / 4)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Мощность предприятия, ед.</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Сумма прибыли, тыс. руб. (4 * 6 - 3)</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Показатели	На 31.12.20__г.	На 31.12.20__г.	На 31.12.20__г.	Изменения, %		20__г. к 20__г.	20__г. к 20__г.	Коэффициент абсолютной ликвидности						Коэффициент срочной ликвидности						Коэффициент текущей ликвидности						Коэффициент соотношения денежных средств и чистого оборотного капитала						Коэффициент платежеспособности по текущим обязательствам						Степень платежеспособности общая						Коэффициент покрытия процентов						№ п/п	Показатель	Вариант 1	Вариант 2	1	Цена реализации, руб.			2	Переменные затраты на единицу продукции руб.			3	Постоянные затраты, тыс. руб.			4	Маржинальный доход на единицу продукции, руб. (1-2)			5	Критический объем продаж, ед. (3 / 4)			6	Мощность предприятия, ед.			7	Сумма прибыли, тыс. руб. (4 * 6 - 3)		
Показатели	На 31.12.20__г.	На 31.12.20__г.					На 31.12.20__г.	Изменения, %																																																																												
			20__г. к 20__г.	20__г. к 20__г.																																																																																
Коэффициент абсолютной ликвидности																																																																																				
Коэффициент срочной ликвидности																																																																																				
Коэффициент текущей ликвидности																																																																																				
Коэффициент соотношения денежных средств и чистого оборотного капитала																																																																																				
Коэффициент платежеспособности по текущим обязательствам																																																																																				
Степень платежеспособности общая																																																																																				
Коэффициент покрытия процентов																																																																																				
№ п/п	Показатель	Вариант 1	Вариант 2																																																																																	
1	Цена реализации, руб.																																																																																			
2	Переменные затраты на единицу продукции руб.																																																																																			
3	Постоянные затраты, тыс. руб.																																																																																			
4	Маржинальный доход на единицу продукции, руб. (1-2)																																																																																			
5	Критический объем продаж, ед. (3 / 4)																																																																																			
6	Мощность предприятия, ед.																																																																																			
7	Сумма прибыли, тыс. руб. (4 * 6 - 3)																																																																																			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Экологические проблемы металлургического производства		
ОПК-4.1	Находит оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, а также безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	<p>Примерные вопросы к подготовке к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация методов обезвреживания промышленных отходов (газообразных жидких, твердых). 2. Технологические аспекты повышения эффективности процессов улавливания (переработки, обезвреживания) отходов производства. 3. Физико-химические основы метода термokatалитического обезвреживания промышленных выбросов. 4. Типы ионитов. Основные подходы к интенсификации очистки газовых потоков ионитами: применение ионитов различных форм, смешанные иониты, волокнистые углеродистые иониты. 5. Регенерация ионитов. 6. Термические методы очистки сточных вод: теоретические основы метода концентрирования сточных вод. 7. Виды кристаллизации веществ из растворов. Общее уравнение скорости кристаллизации. 8. Дегазация воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление. 9. Стабилизационная обработка воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление. 10. Физико-химические основы метода термokatалитического обезвреживания промышленных выбросов. 11. Физическая сущность процесса ионообменной очистки газовых выбросов. 12. Типы ионитов. Основные подходы к интенсификации очистки газовых потоков ионитами: применение ионитов различных форм, смешанные иониты, волокнистые углеродистые иониты. <p>Примерные вопросы к подготовке к практическим занятиям</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы катализаторов глубокого окисления. 2. Особенности стационарного и нестационарного обезвреживания газовых выбросов. Конструкции термokatалитических реакторов со встроенными рекуператорами тепла. 3. Физическая сущность процесса ионообменной очистки газовых выбросов

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>4. Термические методы очистки сточных вод: теоретические основы метода выпаривания. Затраты энергии на выпаривание.</p> <p>5. Виды кристаллизации веществ из растворов. Общее уравнение скорости кристаллизации.</p> <p>6. Дегазация воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p>7. Обезжелезивание и деманганация. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p>8. Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p>9. Фторирование и обесфторивание воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p>10. Типы ионитов. Основные подходы к интенсификации очистки газовых потоков ионитами: применение ионитов различных форм, смешанные иониты, волокнистые углеродистые иониты.</p> <p>11. Регенерация ионитов.</p> <p>12. Дегазация воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p><i>Примерные темы рефератов</i></p> <p>1. Физико-химические основы защиты атмосферного воздуха.</p> <p>2. Физико-химические основы защиты гидросферы.</p> <p>3. Физико-химические основы защиты почвы.</p> <p>4. Физико-химические основы защиты литосферы.</p> <p>5. Физико-химические основы защиты литосферы.</p> <p>6. Методы и способы защиты атмосферы.</p> <p>7. Методы и способы защиты гидросферы.</p>
Промышленная экология		
ОПК-4.1	Находит оптимальные решения при создании	<p><i>Примерные вопросы к подготовке к экзамену</i></p> <p>1. Классификация методов обезвреживания промышленных отходов (газообразных жидких, твердых).</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	<p>продукции с учетом требований качества, стоимости, а также безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p>	<p>2. Технологические аспекты повышения эффективности процессов улавливания (переработки, обезвреживания) отходов производства.</p> <p>3. Физико-химические основы метода термokatалитического обезвреживания промышленных выбросов.</p> <p>4. Типы ионитов. Основные подходы к интенсификации очистки газовых потоков ионитами: применение ионитов различных форм, смешанные иониты, волокнистые углеродистые иониты.</p> <p>5. Регенерация ионитов.</p> <p>6. Термические методы очистки сточных вод: теоретические основы метода концентрирования сточных вод.</p> <p>7. Виды кристаллизации веществ из растворов. Общее уравнение скорости кристаллизации.</p> <p>8. Дегазация воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p>9. Стабилизационная обработка воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p>10. Физико-химические основы метода термokatалитического обезвреживания промышленных выбросов.</p> <p>11. Физическая сущность процесса ионообменной очистки газовых выбросов.</p> <p>12. Типы ионитов. Основные подходы к интенсификации очистки газовых потоков ионитами: применение ионитов различных форм, смешанные иониты, волокнистые углеродистые иониты</p> <p>Примерные вопросы к подготовке к практическим занятиям</p> <p>1. Типы катализаторов глубокого окисления.</p> <p>2. Особенности стационарного и нестационарного обезвреживания газовых выбросов. Конструкции термokatалитических реакторов со встроенными рекуператорами тепла.</p> <p>3. Физическая сущность процесса ионообменной очистки газовых выбросов</p> <p>4. Термические методы очистки сточных вод: теоретические основы метода выпаривания. Затраты энергии на выпаривание.</p> <p>5. Виды кристаллизации веществ из растворов. Общее уравнение скорости кристаллизации.</p> <p>6. Дегазация воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p>7. Обезжелезивание и деманганация. Теоретические основы метода и аппаратное</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>оформление.</p> <p>8. Умягчение воды. Обессоливание и опреснение воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p>9. Фторирование и обесфторивание воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p>10. Типы ионитов. Основные подходы к интенсификации очистки газовых потоков ионитами: применение ионитов различных форм, смешанные иониты, волокнистые углеродистые иониты.</p> <p>11. Регенерация ионитов.</p> <p>12. Дегазация воды. Теоретические основы метода и аппаратное оформление.</p> <p>Примерные темы рефератов</p> <p>1. Физико-химические основы защиты атмосферного воздуха.</p> <p>2. Физико-химические основы защиты гидросферы.</p> <p>3. Физико-химические основы защиты почвы.</p> <p>4. Физико-химические основы защиты литосферы.</p> <p>5. Физико-химические основы защиты литосферы.</p> <p>6. Методы и способы защиты атмосферы.</p> <p>7. Методы и способы защиты гидросферы.</p>
Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		
ОПК-4.1	Находит оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, а также безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	<p>Задание на НИР в 4 семестре</p> <p>1.Обобщить результаты предыдущих этапов работ.</p> <p>2. Оценить полноту решения задач.</p> <p>3. Разработать рекомендации по дальнейшим исследованиям.</p> <p>4. Составить итоговый отчет.</p> <p>5. Публично защитить выполненную работу на специализированном научно-исследовательском семинаре «Актуальные вопросы химической технологии» совмещенном с ежегодной научно-технической конференцией ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова», секция «Современные проблемы в химической технологии и металлургии».</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
Производственная - научно-исследовательская работа		
ОПК-4.1	Находит оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, а также безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	<p>Студент изучает должностные и технологические инструкции, проектно-конструкторские разработки, в реализации которых принимает участие должностное лицо, замещаемое студентом, а также другие нормативно-технические документы. В зависимости от специализации студент подвергает анализу либо сами технологические процессы, либо физические процессы производства, которые влияют на эффективность технологических процессов, качество готовой продукции. При этом он должен следить за четким разделением и соотнесением теоретических знаний о процессе и тем, что ему удастся фиксировать в действительности. В случае их несоответствия он выясняет причину либо у работника предприятия, либо самостоятельно, определяя потребность в новых теоретических знаниях, или, если нет затруднений, предлагает новые формы организации технологического процесса.</p> <p>Обучающийся получает индивидуальное задание, в котором содержатся вопросы по профилю, научно-исследовательской работе, экономике, организации и управлению производством, охране труда и защите окружающей среды.</p> <p>Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный отчет. Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организационная структура предприятия, цеха, отдела, лаборатории. 2. Общая характеристика цеха (отдела, лаборатории), состав работников по специальности, полу, возрасту, образованию, квалификации, стажу работы. 3. Обязанности руководителя подразделения. 4. Оборудование цеха (лаборатории). 5. Выпускаемая продукция цеха, ее назначение. (Виды испытаний, осуществляемых в

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>лаборатории)</p> <p>6. Применяемые технологии в производстве (испытаниях).</p> <p>7. Работа с молодыми кадрами. Работа по повышению квалификации молодых специалистов.</p> <p>8. Формы борьбы с нарушениями трудовой дисциплины.</p> <p>Объем письменного отчета не должен превышать 50 страниц формата А4, оформленных лично студентом в соответствии с требованиями стандарта на отчет по НИР. Графическая часть отчета оформляется согласно положению ЕСКД. Отчет должен быть подписан на титульном листе студентом-практикантом, руководителями практики от предприятия и института и заверен печатью, соответствующего производственного подразделения.</p> <p>На втором листе приводится составленный и подписанный руководителем от предприятия отзыв с оценкой по пятибалльной системе</p>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПК-1 – Способен разрабатывать средства автоматизации для химико-технологических процессов		
Системы управления химико-технологическими процессами		
ПК-1.1	<p>Определяет общую схему системы автоматизированного и автоматического управления химико-технологическим процессом, средства текущего контроля и</p>	<p>Перечень теоретических вопросов для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое измерение? 2. Чем отличаются совокупные и совместные измерения? 3. Чем отличаются метод непосредственной оценки и метод сравнения с мерой? 4. Дайте определение понятия «поверка средства измерения» 5. Что такое класс точности прибора? 6. Что принимается за действительное значение физической величины? 7. Чем отличаются погрешность измерения и погрешность средства измерения?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	регулирования технологических факторов	<p>8. Чем отличаются аддитивная и мультипликативная погрешности?</p> <p>9. Как рассчитываются абсолютная, относительная и приведенная погрешности?</p> <p>10. Перечислите способы исключения систематической погрешности.</p> <p>11. Как можно исключить постоянную погрешность известной величины и знака?</p> <p>12. Измерение. Основы техники измерений.</p> <p>13. Классификация видов измерений.</p> <p>14. Системы физических величин и их единицы.</p> <p>15. Шкалы величин.</p> <p>16. Измерение. Качество измерений.</p> <p>17. Методы измерений.</p> <p>18. Методики выполнения измерений.</p> <p>19. Классификация погрешностей измерений.</p> <p>20. Случайные погрешности измерений. Качественные и количественные характеристики.</p> <p>21. Систематические погрешности.</p> <p>22. Методы выявления, исключения систематических погрешностей.</p> <p>23. Средства измерения: основные понятия и определения. Виды средств измерений.</p> <p>24. Государственные эталоны основных теплофизических величин.</p> <p>25. Поверка средств измерений.</p> <p>26. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.</p> <p>27. Классы точности СИ.</p> <p>28. Измерение магнитных величин. Параметры, характеристик, схемы измерения</p> <p>29. Измерение неэлектрических величин. Классификация</p> <p>30. Измерение температуры термометрами сопротивления (пределы измерения, градуировки). Требования, предъявляемые к материалу</p> <p>31. Преобразователи неэлектрических величин. Металлические термометры сопротивления</p> <p>32. Преобразователи неэлектрических величин. Полупроводниковые термометры сопротивления</p> <p>33. Преобразователи неэлектрических величин. Эффекты Томсона, Зеебека и Пельтье</p> <p>34. Преобразователи неэлектрических величин. Термоэлектрические преобразователи</p> <p>35. Стандартные термоэлектрические преобразователи (пределы измерения, градуировки, материал электродов)</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>36. Способы исключения влияния температуры свободных концов термопар. Требования, предъявляемые к материалам, термопар</p> <p>37. Преобразователи неэлектрических величин. Законы излучения</p> <p>38. Преобразователи неэлектрических величин. Пирометры частичного излучения</p> <p>39. Преобразователи неэлектрических величин. Пирометры спектрального отношения</p> <p>40. Преобразователи неэлектрических величин. Пирометры полного излучения</p> <p>41. Уравновешенные мосты. Достоинства, недостатки. Способы подключения термометров сопротивления</p> <p>42. Неуравновешенные мосты. Достоинства, недостатки</p> <p>43. Логометрические схемы</p> <p>44. Милливольтметр. Принцип действия. Устройство. Достоинства, недостатки</p> <p>45. Что такое давление и в чем оно выражается по международному стандарту?</p> <p>46. В чем преимущество чашечного манометра перед U-образным манометром?</p> <p>47. Перечислите виды деформационных манометров</p> <p>48. Для измерения какого давления предназначен датчик Метран -100-ДИ?</p> <p>49. В чем суть пьезоэлектрического эффекта?</p> <p>50. Что такое расход и в чем он измеряется?</p> <p>51. В чем суть принципа измерения расхода по переменному перепаду давления на сужающем устройстве?</p> <p>52. Что представляют собой ротаметры?</p> <p>53. На чем основан принцип действия электромагнитных расходомеров?</p> <p>54. Что понимается под измерением уровня?</p> <p>55. В чем принцип работы буйковых уровнемеров?</p> <p>56. Как работают пьезометрические уровнемеры?</p> <p>57. Какой принцип используется в ультразвуковых уровнемерах?</p> <p>58. В чем заключается принцип действия электрических уровнемеров?</p> <p>59. Какие особенности управления характерны для химико-технологических процессов?</p> <p>60. Перечислить функции, выполняемые устройствами автоматического управления в химической технологии.</p> <p>61. Что понимают под термином «управление»?</p> <p>62. Что понимают под технологическим объектом управления в общем случае и конкретно</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>в химической технологии?</p> <p>63. В чем заключается цель управления?</p> <p>64. Что понимают под входными и выходными сигналами объекта управления?</p> <p>65. Что такое возмущающие воздействия? Приведите их классификацию.</p> <p>66. Что такое управляющие воздействия?</p> <p>67. Чем отличается регулирование от управления?</p> <p>68. Дать понятие системы автоматического регулирования (САР), системы автоматического управления (САУ), автоматизированной системы управления (АСУ).</p> <p>69. Принцип управления по задающему воздействию.</p> <p>70. Принцип управления по возмущающему воздействию.</p> <p>71. Принцип управления по отклонению.</p> <p>72. Комбинированное управление.</p> <p>73. Классификация систем управления</p> <p>74. Структурная схема системы автоматического регулирования и функциональное назначение ее элементов.</p> <p>75. Структура автоматизированного предприятия (перечислить все уровни).</p> <p>76. Дать понятие АСУТП.</p> <p>77. Структура и функции АСУТП.</p> <p>78. Классы микропроцессорных комплексов.</p> <p>79. Топологии промышленных локальных сетей.</p> <p>80. Основные структурные компоненты SCADA-систем.</p> <p>81. Что такое статическая характеристика объекта управления?</p> <p>82. Что называется установившимся режимом объекта управления?</p> <p>83. Как определяется коэффициент передачи объекта управления по статической характеристике?</p> <p>84. Что называется линией регрессии?</p> <p>85. Что называется передаточной функцией объекта управления?</p> <p>86. Чем отличается объект с самовыравниванием от объекта без самовыравнивания?</p> <p>87. Что представляет собой кривая разгона и чем она отличается от переходной функции?</p> <p>88. Что такое постоянная времени объекта управления?</p> <p>89. Статический режим работы системы автоматического регулирования (САР).</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>90. Определение динамических параметров по кривой разгона.</p> <p>91. Качественные показатели работы САР.</p> <p>92. Характеристики математического описания САР.</p> <p>93. Передаточная функция.</p> <p>94. Типовые динамические звенья САР.</p> <p>95. Соединение звеньев САР.</p> <p>96. Что является входной и выходной величинами регулятора?</p> <p>97. Пропорциональный регулятор: формула закона управления, принцип действия, достоинства и недостатки.</p> <p>98. Интегральный регулятор: формула закона управления, принцип действия, достоинства и недостатки.</p> <p>99. Пропорционально-интегральный регулятор: формула закона управления, принцип действия, достоинства и недостатки.</p> <p>100. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор: формула закона управления, принцип действия, достоинства и недостатки.</p> <p>101. Что является отличительной особенностью интегрального регулятора?</p> <p>102. Что является отличительной особенностью пропорционального регулятора?</p> <p>103. Что технически представляет собой ПИ-регулятор?</p> <p>104. К чему приводит наличие дифференциальной части в ПИД-регуляторе?</p> <p>105. Основные прямые показатели качества переходного процесса (пояснить на примере графика переходного процесса).</p> <p>106. Этапы проектирования системы управления</p> <p>107. Типы схем автоматизации</p> <p>108. Методика составления функциональной схемы автоматизации.</p> <p>109. Изображение технологических объектов на схемах автоматизации.</p> <p>110. Расположение приборов в прямоугольнике средств автоматизации на функциональной схеме.</p> <p>111. Основные условные обозначения приборов и средств автоматизации (ГОСТ 21.208-2013).</p> <p>112. Условные цифровые обозначения трубопроводов (ГОСТ 2.784).</p> <p>113. Буквенные обозначения измеряемых физических величин и функциональных</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>признаков средств измерений, регулирующих и исполнительных устройств (ГОСТ 21.208-2013).</p> <p><i>Пример теста по разделу «Метрологические характеристики контрольно-измерительных приборов»:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Допустимая относительная погрешность измерения тока 7,5 А амперметром класса точности 1,5 с верхним пределом измерения 10 А составляет... <ol style="list-style-type: none"> а) 4% б) 2% в) 1% г) 3% 2. Если необходимо контролировать напряжения с точностью до 0,1 В, то вольтметр следует выбирать с ценой деленияВ <ol style="list-style-type: none"> а) 0,1 б) 0,01 в) 0,05 г) 1,0 3. Если при поверке амперметра с пределом измерения 5 А в точках 1, 2, 3, 4, 5 А получили следующие показания образцового прибора соответственно 0,95; 2,07; 3,05; 4,08; 4,95; то класс точности амперметра равен: <ol style="list-style-type: none"> а) 2,5 б) 1,5 в) 1,0 г) 0,5 4. Измерения напряжения и силы тока амперметром и вольтметром называются <ol style="list-style-type: none"> а) совместные б) совокупные в) косвенные

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>г) прямые</p> <p>5. Неточность градуировки прибора является источником ... погрешности</p> <p>а) динамической</p> <p>б) инструментальной</p> <p>в) методической</p> <p>г) субъективной</p> <p>6. Поверка, при которой определяют метрологические характеристики средства измерений, присущие ему как единому целому, называют... поверкой СИ</p> <p>а) инспекционной</p> <p>б) внеочередной</p> <p>в) первичной</p> <p>г) комплексной</p> <p>7. В системе SI количество вещества обозначается....</p> <p>а) L</p> <p>б) Q</p> <p>в) N</p> <p>г) J</p> <p>8. Для измерения тока 7 А с относительной погрешностью 2% следует выбрать амперметр с пределом измерения 10 А и класса точности...</p> <p>а) 0,5</p> <p>б) 1</p> <p>в) 1,5</p> <p>г) 2,5</p> <p>9. Если наибольшая абсолютная погрешность при измерении напряжения милливольтметром с пределом измерения 100 мВ при измерении напряжения 20 мВ составляет 1,2 мВ, то класс точности прибора равен</p> <p>а) 1,0</p> <p>б) 0,5</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>в) 1,5 г) 0,05</p> <p>10. Разность показаний прибора в одной и той же точке диапазона измерений при плавном подходе к этой точке со стороны меньших и больших значений измеряемой величины</p> <p>а) вариация показаний б) чувствительность в) градуировочная характеристика г) порог чувствительности</p> <p>11. Измерительный прибор (датчике), выходным сигналом которого является ЭДС, функционально связанная с измеряемой величиной называется</p> <p>а) цифровые б) аналоговые в) генераторные г) параметрические</p> <p>12. Физическая величина, входящая в систему величин и определяемая через основные величины этой системы, называется</p> <p>а) логарифмические б) относительные в) производные г) дополнительные</p> <p>13. Модульный принцип конструирования систем – результат развития...</p> <p>а) симплификации б) унификации в) типизации г) агрегатирования</p> <p>14. Мультиметр при измерении электрической емкости класса точности 2/1 на диапазоне до 2 мкФ показывает 0,8 мкФ. Предел допускаемой относительной погрешности прибора равен:</p> <p>а) 0,5 %</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б) 0,3 % в) 0,4 % г) 0,35 %</p> <p>15. Результат обработки многократных измерений тока $I = 5,457$ мА и $\Delta = 0,8141$ мА примет вид: а) 5 ± 1 мА б) $5,4 \pm 0,8$ мА в) $5,5 \pm 0,8$ мА г) $5,46 \pm 0,81$ мА</p> <p>16. Совокупными называются измерения а) основанные на известной зависимости между искомой и измеряемой величиной б) нескольких одноименных величин, значения которых находят решением системы уравнений в) двух или более разноименных величин для нахождения зависимости между ними г) результат которых получается непосредственно из измеряемой величины</p> <p>17. Составляющая погрешности средства измерения, не зависящая от значения измеряемой величины называют а) аддитивной б) мультипликативной в) инструментальной г) случайной</p> <p>18. Качество измерения определяется величиной погрешности а) абсолютной б) относительной в) приведенной г) систематической</p> <p>19. Методы и средства поверки средств измерения являются основными объектами а) теоретической метрологии</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б) законодательной метрологии в) государственной системы обеспечения единства измерений г) государственной метрологической службы</p> <p>20. Теоретической базой современной стандартизации является принцип.... а) предпочтительности б) системности в) прогрессивности г) оптимизации</p> <p>21. Допустимая относительная погрешность измерения тока 7,5 А амперметром класса точности 1,5 с верхним пределом измерения 10 А составляет... а) 4% б) 2% в) 1% г) 3%</p> <p>22. При измерении падения напряжения вольтметр показывает 36 В. СКО показаний 0,5 В. Погрешность от подключения вольтметра в сеть –1 В. Доверительные границы для истинного значения падения напряжения с вероятностью $P=0,95$ ($t_p=1,96$) можно записать ... а) $35,5 \text{ В} \leq U \leq 36,5 \text{ В}$, $P=0,95$ б) $35 \text{ В} \leq U \leq 37 \text{ В}$, $t_p=1,96$ в) $35 \text{ В} \leq U \leq 37 \text{ В}$, $P=0,95$ г) $36 \text{ В} \leq U \leq 38 \text{ В}$, $P=0,95$</p> <p>23. Если необходимо контролировать напряжения с точностью до 0,1 В, то вольтметр следует выбирать с ценой деленияВ а) 0,1 б) 0,01 в) 0,05 г) 1,0</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><i>Пример теста по разделу «Методы и средства измерения параметров технологического процесса»:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В каком случае поправка при измерении температуры пирометрами будет меньше? <ol style="list-style-type: none"> а) если степень черноты измеряемого объекта ближе к степени черноты а.ч.т.; б) если степень черноты измеряемого объекта стремится к 0; в) если измеряемая температура ниже нуля; г) поправка зависит от вида пирометра 2. В каких случаях применяются пирометры? <ol style="list-style-type: none"> а) при измерении высоких температур; б) при измерении низких температур в) при измерении температуры движущихся объектов; г) когда необходимо обеспечить высокую точность 3. Что относится к первичным датчикам? <ol style="list-style-type: none"> а) сужающее устройство; б) Диск-250 в) милливольтметр; г) пирометр 4. Какая модификация Метрана будет измерять избыточное давление давлений <ol style="list-style-type: none"> а) ДГ б) ДИ в) ДИВ г) ДД 5. С помощью какой формулы определить коэффициент тензочувствительности K_T: <ol style="list-style-type: none"> а) $K_T = \Delta l / l$ б) $K_T = \frac{\Delta R / R}{\Delta l / l}$ в) $K_T = (\Delta R / R) \cdot (\Delta l / l)$ г) $K_T = \frac{\Delta l / l}{\Delta R / R}$ <p style="text-align: right;">l, R – начальные длина и сопротивление; $\Delta l, \Delta R$ – относительные приращения .</p> 6. Какие чувствительные элементы относятся к деформационным <ol style="list-style-type: none"> а) мембрана б) сильфон в) тензодатчик г) пьезокристаллы

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>7. Сила давления не изменяется, а площадь увеличивается. Как изменится давление? а) увеличится б) уменьшится в) не изменится</p> <p>8. Из каких материалов выполняют металлические термометры сопротивления? а) медь б) платина в) вольфрам г) марганец</p> <p>9. Для термопар каких градуировок не применяют компенсационные провода? а) МК б) ВР в) ПР г) ПП</p> <p>10. Сколько тензорезисторов устанавливают в преобразователе типа Метран: а) 1 б) 2 в) 3 г) 4</p> <p>11. В локационных уровнемерах мерой уровня измеряемой среды является а) время прохождения сигнала от источника до приёмника б) степень ослабления сигнала г) скорость прохождения сигнала</p> <p>12. Температура в печи измеряется с помощью термопары, измерительный прибор показывает 1000°C. Какая действительная температура в печи, если температура окружающей среды 100°C: а) 1000 °C в) 900 °C б) 1100 °C г) 980 °C</p> <p>13. Какой метод измерения уровня жидкости нельзя применять для очень вязких жидкостей? а) пьезометрический продувкой воздухом в) ёмкостный б) пьезометрический, с помощью манометра г) оптический</p> <p>14. Какой принцип действия и датчиков Метран – 150 а) под действием давления изменяется электрическое сопротивление тензорезисторов б) под действием давления изменяется ёмкость преобразователя</p>

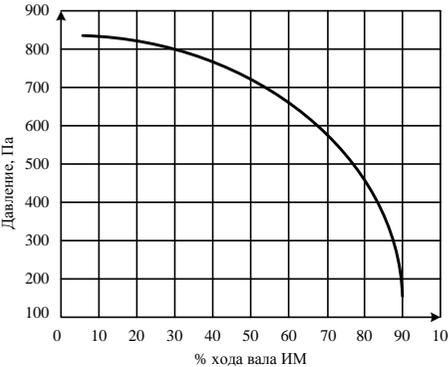
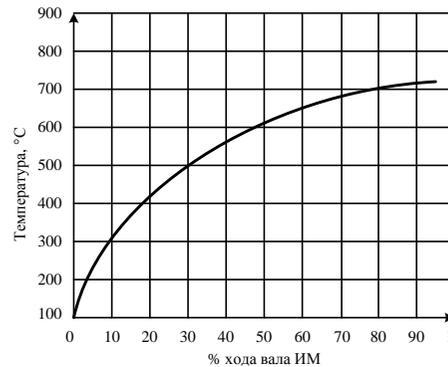
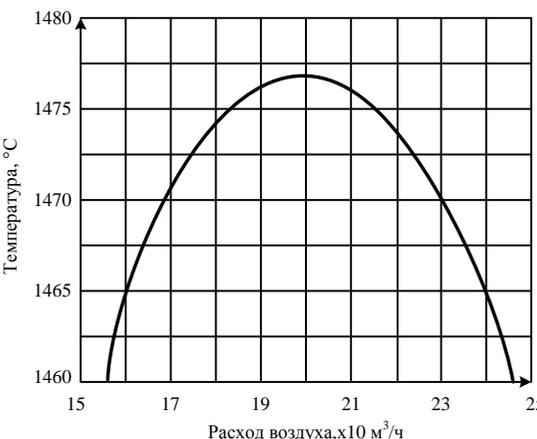
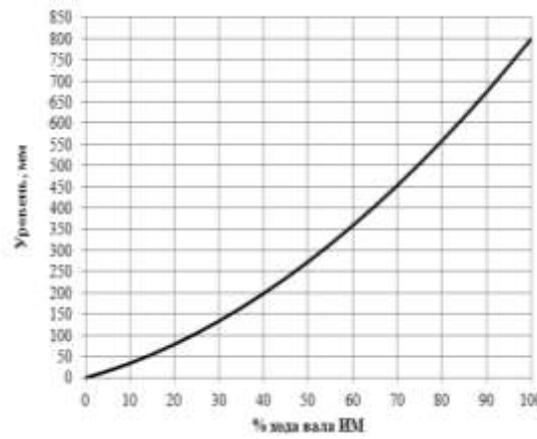
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>в) под действием давления изменяется индуктивность преобразователя г) под действием давления изменяется температура преобразователя</p> <p>15. Какой материал не изменяет своих свойств при изменении температуры? а) медь; б) платина; в) марганец; г) кремний.</p> <p>16. Что является достоинствами ультразвуковых расходомеров? а) отсутствуют потери на гидравлических сопротивлениях б) возможность бесконтактного измерения с внешней стороны трубопровода любых сред в) независимость показаний от различных параметров измеряемой среды г) простота конструкции</p> <p>17. Что является достоинством стеклянных ротаметров? а) точность измерения б) измерение различных сред (и прозрачных и непрозрачных) в) можно устанавливать на любых участках трубопровода г) система передачи сигнала на расстояние</p> <p>28. Какие приборы для измерения разности давлений можно применять в промышленных условиях: а) жидкостные U- манометры в) приборы типа МЭД б) грузопоршневые г) дифманометры</p> <p><i>Пример вопросов теста по разделу «Основы управления химико-технологическими процессами»:</i></p> <p>1. Устройство, которое служит для поддержания величины на заданном уровне или для ее изменения по заданному закону это: а) устройство автоматического контроля б) устройство автоматического регулирования</p>

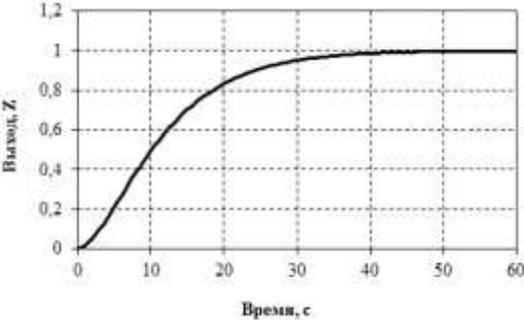
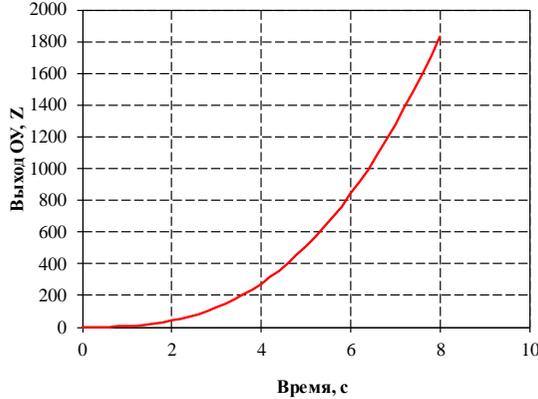
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>в) устройство автоматического управления</p> <p>2. Автоматическая система, поддерживающая значение управляемой величины постоянным называется:</p> <p>а) стабилизирующая б) программная в) следящая</p> <p>3. Принцип управления, основанный на использовании информации о результатах управления:</p> <p>а) по отклонению б) по возмущению в) адаптивный</p> <p>4. Что называют законом регулирования?</p> <p>а) функциональную связь между входной и выходной величинами регулятора б) список правил, определяющий поведение системы управления в целом в) функциональную связь между управляющим воздействием и регулируемой величиной объекта управления г) способ формирования входного и выходного сигнала регулятора</p> <p>5. По каким характеристикам контура регулирования должны определяться динамические параметры настройки регулятора?</p> <p>а) по статическим и динамическим характеристикам объекта управления б) по техническим характеристикам исполнительного устройства в) по точностным характеристикам канала измерения г) в соответствие со структурой контура регулирования</p> <p>6. Какой физический смысл имеет коэффициент интегрирования (коэффициент передачи) в интегральном регуляторе?</p> <p>а) определяет величину скорости изменения выходной величины регулятора, приходящейся на единицу отклонения регулируемого параметра от задания</p>

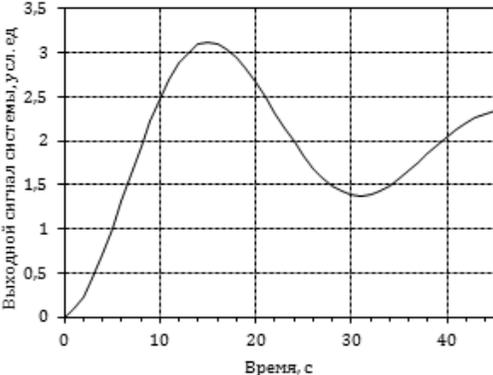
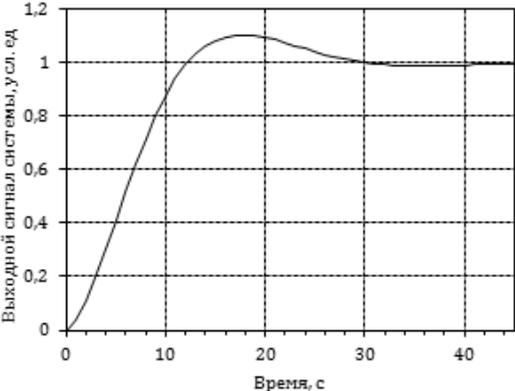
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>б) определяет время, за которое выходной сигнал регулятора достигнет величины, равной величине регулируемого параметра</p> <p>в) определяет величину выходного сигнала регулятора, которая установится при подаче на вход постоянной величины рассогласования</p> <p>г) определяет величину времени, за которое выходной сигнал регулятора под действием пропорциональной части удвоится интегральной частью</p> <p>7. Какие типы регуляторов имеют только один параметр настройки?</p> <p>а) П-регулятор</p> <p>б) И-регулятор</p> <p>в) ПИ-регулятор</p> <p>г) ПД-регулятор</p> <p>д) ПИД-регулятор</p> <p>8. Какой физический смысл имеет настроечный параметр П-регулятора – коэффициент передачи K_p?</p> <p>а) определяет величину изменения выходного сигнала, приходящегося на единицу отклонения регулируемого параметра от задания</p> <p>б) определяет величину времени, за которое выходной сигнал регулятора под действием пропорциональной части удвоится интегральной частью</p> <p>в) определяет величину скорости изменения выходной величины регулятора, приходящейся на единицу отклонения регулируемого параметра от задания</p> <p>г) определяет время, за которое выходной сигнал регулятора достигнет величины, равной величине регулируемого параметра</p> <p>9. Какие характеристики объекта управления необходимо знать, чтобы определить требуемые параметры настройки регулятора для получения наилучших показателей переходного процесса в процессе регулирования?</p> <p>а) статические</p> <p>б) динамические</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>в) точностные г) метрологические д) скоростные е) качественные</p> <p>10. Чем определяется эффективность работы регулирующего контура при выбранном законе регулирования? а) значениями параметров динамической настройки регулятора б) точностью измерений регулируемого параметра в) типом исполнительного устройства г) наличием возможности контроля переходных процессов в контуре регулирования</p> <p>11. Какой тип регулятора характеризуется наличием статической (установившейся) ошибкой регулирования при постоянной величине задания контура? а) П-регулятор б) И-регулятор в) ПИ-регулятор г) ПИД-регулятор</p> <p>12. Что необходимо знать об объекте управления, чтобы выбрать тип регулятора? а) инерционность объекта б) время запаздывания объекта в) коэффициент передачи г) режимы эксплуатации и технического обслуживания объекта д) место установки и тип средства измерения е) технологические характеристики объекта</p> <p>Практические задания:</p> <p>1. Рабочий спай термопары ТХА находится в измеряемой среде, температура которой равна</p>

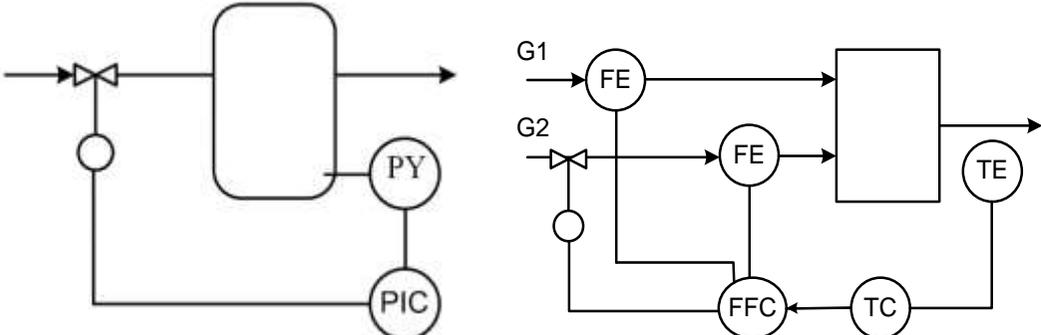
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства										
		<p>1200 °С, а температура окружающей среды равна 75 °С. Что покажет измерительный прибор, если поправку на температуру окружающей среды не вводить?</p> <p>2. Манометр с диапазоном измерений от 0 до 6,3 МПа поверяли с помощью эталонного СИ в четырех поверяемых точках:</p> <table border="1" data-bbox="835 464 2029 576"> <tr> <td data-bbox="835 464 1536 520">Поверяемая точка, МПа:</td> <td data-bbox="1536 464 1648 520">0</td> <td data-bbox="1648 464 1776 520">2</td> <td data-bbox="1776 464 1901 520">4</td> <td data-bbox="1901 464 2029 520">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="835 520 1536 576">Значение эталонного манометра, МПа:</td> <td data-bbox="1536 520 1648 576">0,1</td> <td data-bbox="1648 520 1776 576">2,07</td> <td data-bbox="1776 520 1901 576">3,99</td> <td data-bbox="1901 520 2029 576">6,05</td> </tr> </table> <p>Необходимо рассчитать абсолютную, относительную и приведенную погрешности для каждой поверяемой точки термометра и определить его класс точности.</p> <p>3. Температура измеряется оптическим пирометром. Пирометр показывает температуру 1100 0С. Определить действительную температуру и погрешность измерения, если коэффициент теплового излучения $\varepsilon = 0,75$, длина волны пирометра $\lambda = 0,65$ мкм</p> <p>4. Оценить погрешность измерения температуры методом спектрального отношения. Цветовая температура 1247 0С, с коэффициентом теплового излучения $\varepsilon_1 = 0,358$ при $\lambda_1 = 0,65$ мкм и $\varepsilon_2 = 0,39$ при $\lambda_2 = 0,45$ мкм</p> <p>5. Оценить погрешность измерения температуры радиационным методом. Радиационная температура 1627 0С, с коэффициентом теплового излучения $\varepsilon = 0,38$</p> <p>6. Класс точности расходомера 0,2, диапазон показаний от 0 до 800 м³/ч. Определить допустимую погрешность СИ в единицах измерения.</p> <p>7. Измерение давления производилось манометром с пределами измерения 0 – 6,3 МПа и токовым выходным сигналом 0 – 5 мА, к.т. 0,5. Характеристика преобразователя давления линейная. При измерении давления выходной сигнал составил 3,72 мА. Необходимо определить величину измеряемого давления и чувствительность средства измерения.</p> <p>8. При измерении температуры термометром сопротивления градуировки 50М с классом допуска В электрическое сопротивление ТС составило 75,52 Ом. По номинальной статической характеристике определить измеряемую температуру и максимально допустимое отклонение от НСХ.</p> <p>9. Построить зависимость $R_t = f(t)$ для термометра сопротивления $R_t = R_0(1 + \alpha \cdot t)$, где $\alpha = 4,28 \cdot 10^{-3}$, $R_0 = 50$ Ом; температуру взять максимальную.</p> <p>10. Нарисовать структурную схему типовой системы автоматического регулирования химико-</p>	Поверяемая точка, МПа:	0	2	4	6	Значение эталонного манометра, МПа:	0,1	2,07	3,99	6,05
Поверяемая точка, МПа:	0	2	4	6								
Значение эталонного манометра, МПа:	0,1	2,07	3,99	6,05								

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>технологическим процессом и пояснить назначение ее основных элементов.</p> <p>11. Построить структурную схему замкнутой системы автоматического регулирования с одной регулируемой величиной.</p> <p>12. Построить структурную схему разомкнутой системы автоматического регулирования с одной регулируемой величиной.</p> <p>13. Построить структурную схему САР по каналу возмущающего воздействия</p> <p>14. По заданной статической характеристике объекта управления определить зависимость коэффициента передачи объекта управления от входного воздействия.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;">  <p>График зависимости Давление, Па от % хода вала ИМ. Ось Y: Давление, Па (100-900). Ось X: % хода вала ИМ (0-100). Кривая убывает от ~850 Па при 0% до ~150 Па при 90%.</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>График зависимости Температура, °C от % хода вала ИМ. Ось Y: Температура, °C (100-900). Ось X: % хода вала ИМ (0-100). Кривая возрастает от 100°C при 0% до ~700°C при 90%.</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>График зависимости Температура, °C от Расход воздуха, x10³ м³/ч. Ось Y: Температура, °C (1460-1480). Ось X: Расход воздуха, x10³ м³/ч (15-25). Кривая имеет максимум ~1478°C при расходе ~20 x10³ м³/ч.</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>График зависимости Уprightь, мм от % хода вала ИМ. Ось Y: Уprightь, мм (0-850). Ось X: % хода вала ИМ (0-100). Кривая возрастает от 0 мм при 0% до ~800 мм при 100%.</p> </div> </div>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>15. По заданной кривой разгона статического объекта управления определить динамические параметры объекта управления.</p>  <p>16. По заданной кривой разгона астатического объекта управления определить время запаздывания.</p>  <p>17. Для объекта управления характерны следующие параметры: коэффициент передачи 2,5 усл. единиц/% хода ИМ; постоянная времени 35 секунд, время запаздывания 10 секунд. Определить с помощью инженерных методов параметры настройки П, И, ПИ и ПИД-регуляторов.</p> <p>18. По заданному переходному процессу в системе управления определить прямые показатели качества системы управления.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p data-bbox="784 730 2087 805">19. Расшифровать графическое и буквенное обозначение функциональных признаков заданных приборов.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px; margin: 10px 0;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p data-bbox="784 901 1568 933">20. Расшифровать цифровое обозначение трубопроводов.</p> <p data-bbox="784 938 2060 970">21. Описать работу заданного локального контура управления технологическим параметром:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>The diagrams illustrate different control strategies for process units:</p> <ul style="list-style-type: none"> Top Left: A tank with level sensor (LE) and level transmitter (LC). An inlet flow is controlled by a flow error (FE) controller. The tank level is controlled by a feedback loop involving a flow feedback controller (FFC) and a flow sensor. Top Right: A tank with level sensor (LE) and level transmitter (LC). It features a bypass line with a valve and a flow sensor, controlled by a flow error (FE) controller. Bottom Left: Two inlet flows, G1 and G2, are controlled by flow error (FE) controllers. The G2 flow is also controlled by a flow feedback controller (FFC) in a feedback loop. Bottom Right: A flow stream is controlled by a flow error (FE) controller, with a feedback loop involving a flow controller (FC) and a flow sensor.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>22.</p> <p>23. Разработать систему управления паро-жидкостным теплообменником (структурная и функциональная схема автоматизации, спецификация используемого оборудования, техническое описание работы системы управления)</p> <p>24. Разработать систему управления ректификационной установкой (структурная и функциональная схема автоматизации, спецификация используемого оборудования, техническое описание работы системы управления)</p> <p>25. Разработать систему управления процессом рекуперации метанола (структурная и функциональная схема автоматизации, спецификация используемого оборудования, техническое описание работы системы управления)</p> <p>26. Разработать систему управления реактором непрерывного действия с мешалкой (структурная и функциональная схема автоматизации, спецификация используемого оборудования, техническое описание работы системы управления)</p> <p>27. Разработать систему управления величиной pH (структурная и функциональная схема автоматизации, спецификация используемого оборудования, техническое описание работы системы управления)</p> <p>28. Разработать систему управления давлением в колонне отводом инертных газов из флегмовой емкости (структурная и функциональная схема автоматизации, спецификация используемого оборудования, техническое описание работы системы управления)</p> <p>29. Разработать систему управления ректификационной колонной для выделения изопентана (структурная и функциональная схема автоматизации, спецификация используемого оборудования, техническое описание работы системы управления)</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>30. Разработать систему управления двухкорпусной выпарной установкой (структурная и функциональная схема автоматизации, спецификация используемого оборудования, техническое описание работы системы управления)</p> <p>31. Разработать систему управления абсорбционной установкой (структурная и функциональная схема автоматизации, спецификация используемого оборудования, техническое описание работы системы управления)</p> <p>Разработать систему управления сепаратором (структурная и функциональная схема автоматизации, спецификация используемого оборудования, техническое описание работы системы управления)</p>
Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика		
ПК-1.1	<p>Определяет общую схему системы автоматизированного и автоматического управления химико-технологическим процессом, средства текущего контроля и регулирования технологических факторов</p>	<p style="text-align: center;">Аттестация по итогам производственной практики проводится в виде дифференцированного зачета на основе составления и защиты отчета.</p> <p>По итогам прохождения производственной практики обучающийся подготавливает и представляет на кафедру отчет по производственной практике;</p> <p>В отчете должно содержаться:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Титульный лист установленного образца с подписью руководителя от кафедры. 2. Задание на практику, выданное руководителем практикой от кафедры 3. Содержание – отражает перечень тем и вопросов, содержащихся в отчете. 4. Введение – определяет цели, задачи и направления темы. 5. Основная часть (обзор публикаций). Характеристика объектов исследования. Описание методик проведения эксперимента, физико-химических методов исследования и методов оценки физико-механических показателей технологического процесса производства, нормы технологического режима и т.д. 6. Заключение – содержит основные выводы и результаты, итоги проделанной работы. 7. Список использованных источников. <p style="text-align: center;">Во время защиты отчета по практике обучаемому могут быть заданы вопросы.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая общенаучная и специальная литература изучена? 2. Какие информационные источники использованы обучающимся? 3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация? 4. Выполнен ли патентный поиск? 5. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы? 6. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных? 7. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями? 8. Ознакомлен ли обучающийся с методами организации учебной работы? 9. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики? 10. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования? 11. Насколько обоснована выбранная методика исследования? 12. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований? 13. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования? 14. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования? 15. На основании чего была выбрана тема исследования? 16. Насколько актуальна тема? 17. В чем заключается новизна проводимого исследования? 18. Составлен ли план исследования в целом? 19. Какой метод выбран в качестве основного для исследования? 20. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки? 21. Насколько отработана методика измерений? 22. Какие параметры контролировались в ходе опытов? 23. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования? 24. Использовал ли обучающийся методы математического планирования? 25. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>26. Насколько обработаны полученные результаты?</p> <p>27. Выполнена ли статистическая обработка результатов?</p> <p>28. Какие графические способы обработки результатов использованы?</p> <p>29. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?</p> <p>30. Какие принципиально важные результаты получены?</p> <p>31. Сформулированы ли выводы?</p> <p>32. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?</p> <p>33. Как соотносятся сделанные выводы с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему?</p> <p>34. Предполагается ли публикация полученных результатов? В каком виде?</p> <p>35. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?</p> <p>36. Помогла ли практика уточнить формулировку темы квалификационной работы?</p> <p>37. Сложилась ли к концу практики структура квалификационной работы?</p> <p>38. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?</p> <p>39. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?</p> <p>40. Как сам обучающийся оценивает результаты своей практики?</p> <p>41. Какое оборудование использовалось при решении научно-исследовательских задач?</p> <p>42. Перечислите критерии выбора оборудования?</p> <p>43. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?</p> <p>44. Предложите альтернативные варианты оборудования для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы.</p>
Производственная - преддипломная практика		
ПК-1.1	Определяет общую схему системы	Примерный перечень тем для собеседования на зачете по преддипломной практике: Выбор темы исследования;

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	автоматизированного и автоматического управления химико-технологическим процессом, средства текущего контроля и регулирования технологических факторов	<p>Обоснование направления и пути исследования;</p> <p>Объекты исследования;</p> <p>Области применения готовой продукции;</p> <p>Характеристика исходного сырья и готового продукта;</p> <p>Основные стадии технологического процесса и их назначение;</p> <p>Основные технологические параметры процесса и факторы, влияющие на ход процесса;</p> <p>Описание технологической схемы производства;</p> <p>Лабораторный контроль производственного процесса. Химические, физико-химические и механические методы анализа;</p> <p>Побочные продукты и отходы производства, методы их утилизации;</p> <p>Методы исследования (химические, механические, термические, термомеханические);</p> <p>Аппаратурное оформление предлагаемых методов исследования. Суть методик анализа;</p> <p>Технологическое оборудование. Конструкции аппаратов и режим их работы;</p> <p>Контролируемые и регулируемые параметры, характеризующие ход технологического процесса;</p> <p>Ожидаемые результаты по теме научного исследования;</p> <p>План проведения экспериментальных работ по теме исследования. Основные разделы;</p> <p>Предварительная оценка выполненных экспериментов в период преддипломной практики;</p> <p>Оценка достоверности результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных ученых;</p> <p>Вопросы по специальной теме, связанные с выполнением выпускной квалификационной работы;</p> <p>Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности с учетом применяемых</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																				
		<p>исходных веществ, получаемых продуктов и используемого оборудования; Возможные аварийные ситуации при проведении экспериментов и мероприятия по их предупреждению; Социальная или экономическая значимость ожидаемых результатов исследования по теме выпускной квалификационной работы.</p>																				
ПК-2 - Способен использовать прикладные компьютерные программы для моделирования технологических процессов переработки твердого топлива																						
Моделирование и оптимизация технологических процессов переработки твёрдого топлива																						
ПК-2.1	Использует прикладные компьютерные программы для моделирования технологических процессов переработки твердого топлива	<p><i>Пример индивидуального задания по дисциплине</i> Освоить работу программы обработки данных в EXCEL:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составить таблицу исходных данных флотации угля; - получить уравнения регрессии; - выявить наиболее значимые факторы; - найти оптимальные параметры. <p>Таблица – Показатели флотации угля при использовании различных реагентов-собирателей</p> <table border="1" data-bbox="1028 1086 1796 1449"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="1028 1086 1496 1206">Реагентный режим (расход реагента, кг/т)</th> <th colspan="2" data-bbox="1496 1086 1796 1206">Суммарные показатели, %</th> </tr> <tr> <th data-bbox="1028 1206 1256 1270">собиратель</th> <th data-bbox="1256 1206 1496 1270">вспениватель</th> <th data-bbox="1496 1206 1617 1270">выход</th> <th data-bbox="1617 1206 1796 1270">зольность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1028 1270 1256 1334">ТПД (2)</td> <td data-bbox="1256 1270 1496 1334">КОБС (0,15)</td> <td data-bbox="1496 1270 1617 1334">85</td> <td data-bbox="1617 1270 1796 1334">23,61</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1028 1334 1256 1398">ТПД (0,5)</td> <td data-bbox="1256 1334 1496 1398">КОБС (0,15)</td> <td data-bbox="1496 1334 1617 1398">86,25</td> <td data-bbox="1617 1334 1796 1398">16,73</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1028 1398 1256 1449">ТПД (2)</td> <td data-bbox="1256 1398 1496 1449">КОБ (0,15)</td> <td data-bbox="1496 1398 1617 1449">93,2</td> <td data-bbox="1617 1398 1796 1449">20,79</td> </tr> </tbody> </table>	Реагентный режим (расход реагента, кг/т)		Суммарные показатели, %		собиратель	вспениватель	выход	зольность	ТПД (2)	КОБС (0,15)	85	23,61	ТПД (0,5)	КОБС (0,15)	86,25	16,73	ТПД (2)	КОБ (0,15)	93,2	20,79
Реагентный режим (расход реагента, кг/т)		Суммарные показатели, %																				
собиратель	вспениватель	выход	зольность																			
ТПД (2)	КОБС (0,15)	85	23,61																			
ТПД (0,5)	КОБС (0,15)	86,25	16,73																			
ТПД (2)	КОБ (0,15)	93,2	20,79																			

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства			
		ТПД (0,5)	КОБС (0,15)	93,2	15,78
		ТПД (2)	КОБС (0,05)	84 37	16,51
		ТПД (0,5)	КОБС (0,05)	87,12	17,81
		ТПД (2)	КОБС (0,05)	97,8	23,28
		ТПД (0,5)	КОБС (0,05)	98,6	16,25
		ТПД (2)	КОБС (0,15)	86,87	19,51
		ТПД (0,5)	КОБС(0,15)	79,87	20,26
		<p align="center">Пример практического задания</p> <p>Рассчитать методом квантово-химического моделирования геометрические структуры молекул моделирующих ОМУ.</p> <ul style="list-style-type: none"> -фенол; -бензальдегид; -бензойная кислота; -хинон; -бензотиол; -пиридин. 			
Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика					
ПК-2.1	Использует прикладные компьютерные программы для моделирования технологических процессов переработки твердого топлива	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая общенаучная и специальная литература изучена? 2. Какие информационные источники использованы обучающимся? 3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация? 4. Выполнен ли патентный поиск? 5. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы? 			

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none"> 6. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных? 7. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями? 8. Ознакомлен ли обучающийся с методами организации учебной работы? 9. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики? 10. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования? 11. Насколько обоснована выбранная методика исследования? 12. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований? 13. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования? 14. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования? 15. На основании чего была выбрана тема исследования? 16. Насколько актуальна тема? 17. В чем заключается новизна проводимого исследования? 18. Составлен ли план исследования в целом? 19. Какой метод выбран в качестве основного для исследования? 20. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки? 21. Насколько отработана методика измерений? 22. Какие параметры контролировались в ходе опытов? 23. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования? 24. Использовал ли обучающийся методы математического планирования? 25. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики? 26. Насколько обработаны полученные результаты? 27. Выполнена ли статистическая обработка результатов? 28. Какие графические способы обработки результатов использованы? 29. Анализировалась ли достоверность полученных результатов? 30. Какие принципиально важные результаты получены? 31. Сформулированы ли выводы?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>32. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?</p> <p>33. Как соотносятся сделанные выводы с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему?</p> <p>34. Предполагается ли публикация полученных результатов? В каком виде?</p> <p>35. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?</p> <p>36. Помогла ли практика уточнить формулировку темы квалификационной работы?</p> <p>37. Сложилась ли к концу практики структура квалификационной работы?</p> <p>38. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?</p> <p>39. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?</p> <p>40. Как сам обучающийся оценивает результаты своей практики?</p> <p>41. Какое оборудование использовалось при решении научно-исследовательских задач?</p> <p>42. Перечислите критерии выбора оборудования?</p> <p>43. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?</p> <p>44. Предложите альтернативные варианты оборудования для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы.</p>
Производственная - преддипломная практика		
ПК-2.1	Использует прикладные компьютерные программы для моделирования технологических процессов переработки твердого топлива	<p>Примерный перечень тем для собеседования на зачете по преддипломной практике:</p> <p>Выбор темы исследования;</p> <p>Обоснование направления и пути исследования;</p> <p>Объекты исследования;</p> <p>Области применения готовой продукции;</p> <p>Характеристика исходного сырья и готового продукта;</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Основные стадии технологического процесса и их назначение;</p> <p>Основные технологические параметры процесса и факторы, влияющие на ход процесса;</p> <p>Описание технологической схемы производства;</p> <p>Лабораторный контроль производственного процесса. Химические, физико-химические и механические методы анализа;</p> <p>Побочные продукты и отходы производства, методы их утилизации;</p> <p>Методы исследования (химические, механические, термические, термомеханические);</p> <p>Аппаратурное оформление предлагаемых методов исследования. Суть методик анализа;</p> <p>Технологическое оборудование. Конструкции аппаратов и режим их работы;</p> <p>Контролируемые и регулируемые параметры, характеризующие ход технологического процесса;</p> <p>Ожидаемые результаты по теме научного исследования;</p> <p>План проведения экспериментальных работ по теме исследования. Основные разделы;</p> <p>Предварительная оценка выполненных экспериментов в период преддипломной практики;</p> <p>Оценка достоверности результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных ученых;</p> <p>Вопросы по специальной теме, связанные с выполнением выпускной квалификационной работы;</p> <p>Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности с учетом применяемых исходных веществ, получаемых продуктов и используемого оборудования;</p> <p>Возможные аварийные ситуации при проведении экспериментов и мероприятия по их предупреждению;</p> <p>Социальная или экономическая значимость ожидаемых результатов исследования по теме</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		выпускной квалификационной работы.
ПК-3 - Способен обеспечивать контроль качества изделий после процессов термического производства		
Системы качества		
ПК-3.1	Решает задачи по обеспечению контроля качества изделий после процессов термического производства	<p>Пример теста (возникновение и развитие систем качества):</p> <p>Вопрос: Какой закон диалектики определен следующим образом: «Изменение качества объекта происходит тогда, когда накопление количественных изменений достигает определенного предела»?</p> <p>Варианты ответа: закон отрицания; закон перехода количественных изменений в качественные; закон взаимной связи и взаимообусловленности.</p> <p>Вопрос: Какая философская категория выражает внешнюю определенность объекта?</p> <p>Варианты ответа: мера; количество; качество.</p> <p>Вопрос: Какая философская категория выражает диалектическое единство качественных и количественных характеристик объекта?</p> <p>Варианты ответа: мера; количество; качество.</p> <p>Вопрос: Какое понятие отражено определением: «Способ проявления определенной стороны качества объекта по отношению к другому объекту, с которым он вступает во взаимодействие»?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Варианты ответа: категория; мера; свойство.</p> <p>Вопрос: Какой термин определяется как: «Совокупность свойств продукции, обуславливающая ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением»?</p> <p>Варианты ответа: свойство; категория; качество.</p> <p>Вопрос: Какой термин определяется как: «Совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности»?</p> <p>Варианты ответа: свойство; категория; качество.</p> <p>Вопрос: Какой термин определяется как: «Степень соответствия присущих характеристик требованиям» ?</p> <p>Варианты ответа: свойство; категория; качество.</p> <p>Вопрос: Какой термин определяется как: «Способность товаров более полно отвечать запросам покупателей в сравнении с другими аналогичными товарами, представленными на рынке»?</p> <p>Варианты ответа: качество; конкурентоспособность;</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>полезность. Вопрос: Какой термин определяется как: «Свойство, определяемое эффектом, который получает потребитель от использования, эксплуатации или потребления продукции»?</p> <p>Варианты ответа: конкурентоспособность; качество; полезность.</p> <p>Вопрос: Вставить в определение недостающее действие: «Качество — совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности ... установленные и предполагаемые потребности»:</p> <p>Варианты ответа: выполнять; удовлетворять; принимать.</p> <p>Вопрос: Какой термин определяется как: «Отражения действительности в форме чувственного образа объекта»?</p> <p>Варианты ответа: ощущение; модель; восприятие.</p> <p>Вопрос: Вставить в определение концепции недостающую категорию «Соответствие качества и ... — концепция цивилизованного бизнеса»:</p> <p>Варианты ответа: полезность; конкурентоспособность; цена.</p> <p>Вопрос:</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>К какому подходу в формировании качества продукции относится принцип «Делай все правильно с самого начала»?</p> <p>Варианты ответа: ориентация на потребителя; ориентация на производство; ориентация на восприятие.</p> <p>Вопрос: При каком подходе к формированию качества продукции осуществляется принцип «Наибольшая польза от израсходованных денег»?</p> <p>Варианты ответа: ориентация на потребителя; ориентация на производство; ценностная ориентация.</p> <p>Вопрос: При каком подходе к формированию качества индивидуализация продукции является обязательной?</p> <p>Варианты ответа: ориентация на потребителя; ориентация на продукцию; ориентация на производство.</p> <p>Вопрос: При каком подходе к формированию качества продукции организация должна быть способной «прогнозировать и по возможности формировать новые потребности»?</p> <p>Варианты ответа: ориентация на потребителя; ориентация на продукцию; ориентация на производство.</p> <p>Вопрос: Кто из философов установил, что «качество объекта обнаруживается в совокупности его свойств»?</p> <p>Варианты ответа:</p>

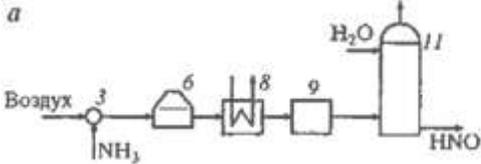
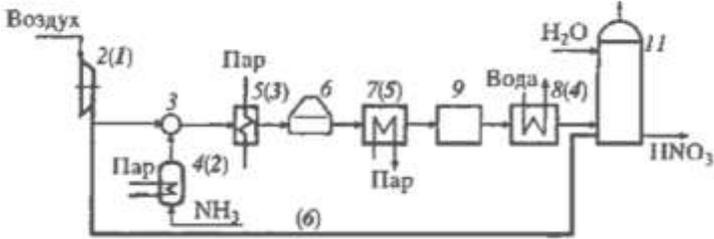
<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Энгельс; Гегель; Аристотель.</p> <p>Вопрос: Какое свойство определяет группа показателей, включающая функциональные, технической эффективности, конструктивные, состава и структуры продукции?</p> <p>Варианты ответа: технологичность; назначение; надежность.</p> <p>Вопрос: Какая группа показателей качества продукции характеризует свойство, проявляемое в возможности оптимизации затрат ресурсов?</p> <p>Варианты ответа: технологичности; экономного использования ресурсов; транспортабельности.</p> <p>Задание на решение задачи из профессиональной деятельности: -проанализировать систему качества (нормативную базу) на предприятиях, выпускающих ... продукцию (по заданию преподавателя) (кокс, агломерат ит.п). -указать преимущества системы (недостатки, слабые места). В задании рассмотреть вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Общая характеристика стратегического управления качеством 2. Модели стратегии управления качеством на предприятии 3. Порядок построения стратегии управление качеством 4. Показатели эффективности 5. Учет затрат 6. Определение экономической эффективности

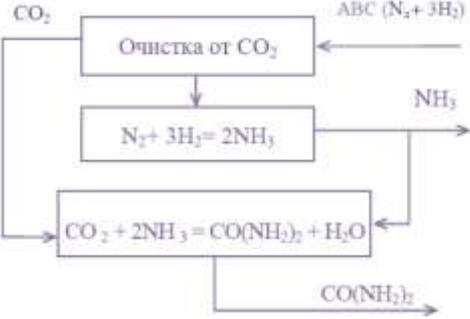
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика		
ПК-3.1	Решает задачи по обеспечению контроля качества изделий после процессов термического производства	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая общенаучная и специальная литература изучена? 2. Какие информационные источники использованы обучающимся? 3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация? 4. Выполнен ли патентный поиск? 5. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы? 6. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных? 7. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями? 8. Ознакомлен ли обучающийся с методами организации учебной работы? 9. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики? 10. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования? 11. Насколько обоснована выбранная методика исследования? 12. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований? 13. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования? 14. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования? 15. На основании чего была выбрана тема исследования? 16. Насколько актуальна тема? 17. В чем заключается новизна проводимого исследования? 18. Составлен ли план исследования в целом? 19. Какой метод выбран в качестве основного для исследования? 20. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки? 21. Насколько отработана методика измерений? 22. Какие параметры контролировались в ходе опытов? 23. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>24. Использовал ли обучающийся методы математического планирования?</p> <p>25. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики?</p> <p>26. Насколько обработаны полученные результаты?</p> <p>27. Выполнена ли статистическая обработка результатов?</p> <p>28. Какие графические способы обработки результатов использованы?</p> <p>29. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?</p> <p>30. Какие принципиально важные результаты получены?</p> <p>31. Сформулированы ли выводы?</p> <p>32. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?</p> <p>33. Как соотносятся сделанные выводы с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему?</p> <p>34. Предполагается ли публикация полученных результатов? В каком виде?</p> <p>35. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?</p> <p>36. Помогла ли практика уточнить формулировку темы квалификационной работы?</p> <p>37. Сложилась ли к концу практики структура квалификационной работы?</p> <p>38. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?</p> <p>39. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?</p> <p>40. Как сам обучающийся оценивает результаты своей практики?</p> <p>41. Какое оборудование использовалось при решении научно-исследовательских задач?</p> <p>42. Перечислите критерии выбора оборудования?</p> <p>43. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?</p> <p>44. Предложите альтернативные варианты оборудования для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
Производственная - преддипломная практика		
ПК-3.1	Решает задачи по обеспечению контроля качества изделий после процессов термического производства	<p>Примерный перечень тем для собеседования на зачете по преддипломной практике:</p> <ul style="list-style-type: none"> Выбор темы исследования; Обоснование направления и пути исследования; Объекты исследования; Области применения готовой продукции; Характеристика исходного сырья и готового продукта; Основные стадии технологического процесса и их назначение; Основные технологические параметры процесса и факторы, влияющие на ход процесса; Описание технологической схемы производства; Лабораторный контроль производственного процесса. Химические, физико-химические и механические методы анализа; Побочные продукты и отходы производства, методы их утилизации; Методы исследования (химические, механические, термические, термомеханические); Аппаратурное оформление предлагаемых методов исследования. Суть методик анализа; Технологическое оборудование. Конструкции аппаратов и режим их работы; Контролируемые и регулируемые параметры, характеризующие ход технологического процесса; Ожидаемые результаты по теме научного исследования; План проведения экспериментальных работ по теме исследования. Основные разделы; Предварительная оценка выполненных экспериментов в период преддипломной практики; Оценка достоверности результатов и их сравнение с аналогичными результатами

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>отечественных и зарубежных ученых;</p> <p>Вопросы по специальной теме, связанные с выполнением выпускной квалификационной работы;</p> <p>Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности с учетом применяемых исходных веществ, получаемых продуктов и используемого оборудования;</p> <p>Возможные аварийные ситуации при проведении экспериментов и мероприятия по их предупреждению;</p> <p>Социальная или экономическая значимость ожидаемых результатов исследования по теме выпускной квалификационной работы.</p>
<p>ПК-4- Способен выполнять производственные задачи по выпуску товарной продукции топливно-энергетического комплекса</p>		
<p>Анализ и синтез химико-технологических систем</p>		
ПК-4.1	<p>Оценивает параметры и режимы технологических процессов, вносит предложения по их совершенствованию, анализирует результаты производственной деятельности в топливно-энергетическом комплексе</p>	<ul style="list-style-type: none"> – На примере ХТС производства аммиака <ul style="list-style-type: none"> А) Провести логическое расчленение ХТС, определить критерии эффективности выделенных элементов ХТС Б) Провести анализ условий функционирования выделенных элементов ХТС, их взаимосвязи и влияния на выбранные критерии эффективности. В) Рассмотреть несколько вариантов функционирования, указать их достоинства и недостатки. – Объяснить, в чем заключается улучшение организации ХТС производства HNO_3 по рис.а и б?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">а</p>  <p style="text-align: center;">б</p>  <p>– воздушный фильтр: 2 - компрессор; 3 - смеситель; 4 - испаритель; 5 - теплообменник; 6 - реактор; 7- котел-утилизатор; 8 - холодильник; 9 - окислитель; 10 - холодильник конденсатор;</p> <p>– 11 - абсорбционная колонна</p> <p>– Составьте химическую модель, функциональную схему процесса получения водорода конверсией метана. Выделите подсистему (на выбор), определите критерии ее эффективности.</p> <p>– Производство аммиака из природного газа можно представить химической схемой:</p> $CH_4 + 2H_2O = CO_2 + 4H_2$ $3H_2 + N_2 = 2NH_3$ <p>или суммарным уравнением $3CH_4 + 6H_2O + 4N_2 = 3CO_2 + 8NH_3$.</p> <p>Теоретически на производство 1т NH_3 необходимо затратить 494 м³ природного газа (метана). Реальный расходный коэффициент составляет более 1000 м³/1т NH_3. Назовите возможные причины дополнительного расхода природного газа.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>– При получении аммиака из азото-водородной смеси (АВС), очистка АВС от остатков CO осуществляется в реакторе метанирования по реакции $CO + H_2 = CH_4 + H_2O$. Какие последствия могут возникнуть в подсистеме синтеза аммиака при уменьшении степени гидрирования CO?</p> <p>– Какое комбинированное производство может соответствовать представленной схеме? Опишите его.</p>  <p>– Энтальпия реакции нейтрализации аммиака 52,5%-ной азотной кислотой $\Delta H = -106,09$ кДж/моль. Определите, сколько воды может испариться за счет теплоты реакции нейтрализации 212,5кг аммиака. Энтальпия парообразования воды $\Delta H = -2684$ кДж/кг.</p> <p>– С хлорного электролизера диафрагменного типа нагрузкой 40 кА за сутки получен щелок объемом $10,6 \text{ м}^3$, содержащий 130 кг/м^3 едкого натра. Определите выход щелочи по току.</p> <p>– В схеме реактора с выносным теплообменником имеется обратная связь по теплу между входящим и выходящим потоками с температурами $T_{\text{вх}}$ и $T_{\text{вых}}$ соответственно. К каким последствиям может привести кратковременное повышение (понижение) температуры на выходе из реактора T_k? Как это будет связано с чувствительностью системы?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="806 335 1377 686" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="734 766 2087 829">1. Определите последовательность этапов исследования и анализа химико-технологических систем (ХТС):</p> <ol data-bbox="734 837 2087 1165" style="list-style-type: none"> выделение связей между элементами, ответственных за проявление интересующих свойств ХТС; исследование ХТС – решение математического описания ХТС и расчет показателей функционирования ХТС, определение свойств, изучение эволюции ХТС для улучшения ее показателей и свойств; выделение элементов, определяющих интересующие или необходимые свойства ХТС; установление зависимости параметров выходных потоков от параметров входных потоков для каждого элемента, т.е. создание математической модели ХТС. <p data-bbox="806 1181 1008 1388"> A) d a б c B) б c d a C) c d a b D) c a d b </p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. Для чего используют математические модели ХТС</p> <p>А) для наглядного отражения основных связей ХТП и их взаимосвязи</p> <p>Б) для решения на компьютерах и расчетов материально-тепловых балансов, последующего вычисления необходимых показателей функционирования ХТС</p> <p>С) для снижения энергоемкости продукции</p> <p>Д) для украшения научных отчетов</p> <p>3. К методам решения задач синтеза ХТС не относится</p> <p>А) декомпозиционный</p> <p>Б) интегральный</p> <p>В) эвристический</p> <p>Г) термодинамический</p> <p>4 Для <i>нестационарного</i> процесса справедливо</p> <p>А) $dq/dt \neq 0$ и $dN/dt \neq 0$</p> <p>Б) $dq/dt \neq 0$ и $dN/dt = 0$</p> <p>В) $dq/dt = 0$ и $dN/dt \neq 0$</p> <p>Г) $dq/dt = 0$ и $dN/dt = 0$</p>
Новые технологии в переработке топлива		
ПК-4.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов, вносит предложения по их	<p>Выполнить задание и ответить на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - какие методы усовершенствования технологических операций газификации твердого топлива обеспечивают снижение потерь тепла в окружающую среду? - какие основные параметры технологического процесса улавливания сырого бензола

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>совершенствованию, анализирует результаты производственной деятельности в топливно-энергетическом комплексе</p>	<p>обеспечивают снижение потерь бензольных углеводородов с обратным газом? Назовите критерии эффективности новых технологических процессов переработки твердого топлива</p> <ul style="list-style-type: none"> - Назовите методы исследования процессов термической переработки ТГИ при оценке эффективности их применения. - Назовите основные параметры технологических режимов при интенсификации новых технологий переработки топлива для обеспечения высокой производительности оборудования; - Какие новые технологии переработки топлив, обеспечивают высокую эффективность производства? - Опишите методы контроля новых технологических процессов переработки топлив, обеспечивающих получение продукции высокого качества. - Опишите основные методы исследования новых процессов переработки топлив, которые используются при решении профессиональных производственных задач <p>Решить задачу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать и сравнить выход смолы при термической переработке каменного угля, содержащего 5.2% водорода на сухую массу, при конечной температуре процесса: 500, 600 и 1000 °С .2. Продукты сгорания коксового газа имеют состав, %: CO₂=8,5%; O₂=2.5; CO=0.2. Определить значение α. 3. Плотность насыпной массы шихты снизилась с 775 до 760 кг/м³ при неизменной влаге и других параметрах ее качества. Определить изменение расхода газа на обогрев батареи для сохранения постоянным уровня готовности кокса. Прежнее значение общего расхода газа = 11220 м³/ч. 4. Рассчитать годовую производительность одной печи и коксовой батареи по коксу влажностью 6% и расход шихты. Технический анализ шихты, %: W^p=8,9; A^c=7,3; V^r=28,0; S^c_{общ}=0,6; N^c=1,9. <p>Насыпная масса шихты 0,8 т/м³. Полезный объем печи 41,6 м³,</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Число печей в батарее 65, Продолжительность оборота 15час.</p> <p>5. При испытании на обогатимость двух углей методом раслойки проб в тяжелых жидкостях получены следующие результаты по выходу: промежуточных фракций с плотностью 1400-1800кг/м³ -3.76%; беспородных с плотностью <1800кг/м³ -84.9% (проба 1) и промежуточных 25,7%; беспородных 72%(проба 2) фракций. Определить категорию обогатимости этих углей.</p> <p>6. Плотность насыпной массы шихты снизилась с 775 до 760кг/м³ при неизменной влаге и других параметрах ее качества. Определить изменение расхода газа на обогрев батареи для сохранения постоянным уровня готовности кокса. Прежнее значение общего расхода газа =11220м³/ч.</p>
Оборудование и технология переработки твёрдого топлива		
ПК- 4.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов, вносит предложения по их совершенствованию, анализирует результаты производственной деятельности в топливно-энергетическом комплексе	<p>Примерный перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Промышленные реакторы. Классификация. Требования, предъявляемые к конструкции реактора. Факторы, влияющие на элементы конструкции реактора. 2. Контактные аппараты. Реакторы с неподвижным, движущимся и кипящим слоем катализатора. Достоинства и недостатки. Расчет реактора синтеза аммиака 3. Высокотемпературные реакторы. Промышленные печи. Типы камер. 4. Жидкофазные реакторы. Системы Т-Ж. Системы Ж-Ж. Системы Г-Ж. 5. Аппараты для гетерогенно-каталитических реакций реакторы для газовых реакций 6. Типовые конструкции сушилок. Схемы сушки. Сравнение и выбор сушилок. Расчет сушилок. 7. Основное оборудование цехов для полукоксования. Технологический цикл. Процессы. Типы технологических связей, рециклы, потоки. 8. Эффективность работы предприятий: производительность, интенсивность, себестоимость, капитальные затраты, производительность труда. Качество продукции. Пути повышения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>эффективности работы предприятия: механизация, автоматизация, компьютеризация. Безотходная технология.</p> <p>0. Выход продукта: теоретический и практический, стехиометрический и равновесный; зависимость выхода от степени превращения для обратимых и необратимых реакций.</p> <p>1. Классификация оборудования для переработки твердого топлива. Требования, предъявляемые к оборудованию.</p> <p><i>Задачи для самостоятельного решения:</i></p> <p>1. Составить материальный баланс процесса газификации 1 т кокса, идущего по реакциям: $C + H_2O = CO + H_2 - 131 \text{ кДж}$ $CO + H_2O = CO_2 + H_2 + 42 \text{ кДж}$ 1,8 :1, степень превращения углерода в коксе – 0,90, выход оксида углерода – 0,85. Найти общее количество подведённого тепла. Выбрать тип сборника для жидкого продукта, рассчитать вместимость и число сборников при следующих исходных данных: расход продукта $L = 27500 \text{ кг/ч}$; плотность $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$; время заполнения сборника $\tau = 0,25 \text{ ч}$. Высота сборника не должна превышать 3 м.</p> <p>2. Докажите, что модель каскада реакторов идеального смешения является промежуточной между моделями идеального вытеснения и идеального смешения Объясните, в чем заключается преимущество каталитических аксиальных реакторов по сравнению с радиальными.</p> <p><i>Задание на решение задач из профессиональной области</i></p> <p>1. Нарисуйте схемы нескольких реакторов. Покажите на одном из них структурные элементы.</p> <p>2. Рассчитайте объем РИС в котором осуществляется реакция первого порядка. Объемный расход $0.05 \text{ м}^3/\text{с}$, конечная степень превращения 75%, константа скорости реакции $k = 0.3 \text{ мин}^{-1}$</p> <p>3. Нарисуйте схему протекания гетерогенно-каталитического процесса и перечислите его основные стадии.</p> <p>4. Нарисуйте схему нескольких типов реакторов. Покажите на одном из них структурные элементы реактора.</p> <p>5. Нарисуйте графики зависимости скорости необратимой реакции от концентрации,</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>степени превращения, температуры.</p> <p>6. Нарисуйте графики зависимости скорости обратимой реакции от концентрации, степени превращения, температуры</p> <p>7. Средняя температура контактных газов в утилизационном котле равна 270°C, коэффициент теплоотдачи от них к стенке котла $\alpha = 20 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{град})$. Котел установлен на открытом воздухе. Температура воздуха 5°C, скорость ветра $5 \text{ м}/\text{с}$. Пользуясь справочными данными о теплофизических свойствах теплоизоляционных материалов, выбрать такой материал, чтобы при толщине его не более 400 мм температура наружной поверхности котла не превышала 40°C.</p> <p>8. Описать схему регенерации энергии с дополнительным приводом компрессора от газовой турбины. В чем заключается энергоэффективность такой схемы?</p> <p>9. Перечислите варианты использования потоков воды с одинаковой тепловой энергией, какие из них наиболее рациональны?</p>
Получение синтетического жидкого топлива		
ПК-4.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов, вносит предложения по их совершенствованию, анализирует результаты производственной деятельности в топливно-энергетическом комплексе	<ul style="list-style-type: none"> – На примере ХТС производства аммиака <ul style="list-style-type: none"> А) Провести логическое расчленение ХТС, определить критерии эффективности выделенных элементов ХТС Б) Провести анализ условий функционирования выделенных элементов ХТС, их взаимосвязи и влияния на выбранные критерии эффективности. В) Рассмотреть несколько вариантов функционирования, указать их достоинства и недостатки. – Объяснить, в чем заключается улучшение организации ХТС производства HNO_3 по рис.а и б?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><i>Оценочные средства</i></p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>– воздушный фильтр: 2 - компрессор; 3 - смеситель; 4 - испаритель; 5 - теплообменник; 6 - реактор; 7- котел-утилизатор; 8 - холодильник; 9 - окислитель; 10 - холодильник конденсатор;</p> <p style="padding-left: 40px;">– 11 - абсорбционная колонна</p> <p>– Составьте химическую модель, функциональную схему процесса получения водорода конверсией метана. Выделите подсистему (на выбор), определите критерии ее эффективности.</p> <p>– Производство аммиака из природного газа можно представить химической схемой:</p> $CH_4 + 2H_2O = CO_2 + 4H_2$ $3H_2 + N_2 = 2NH_3$ <p style="padding-left: 40px;">или суммарным уравнением $3CH_4 + 6H_2O + 4N_2 = 3CO_2 + 8NH_3$.</p> <p>Теоретически на производство 1т NH_3 необходимо затратить 494 м³ природного газа (метана). Реальный расходный коэффициент составляет более 1000 м³/1т NH_3. Назовите возможные причины дополнительного расхода природного газа.</p> <p>– При получении аммиака из азото-водородной смеси (ABC), очистка ABC от остатков CO</p>

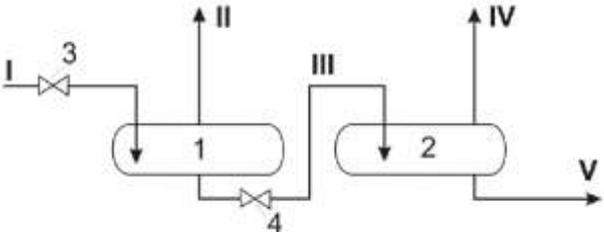
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>осуществляется в реакторе метанирования по реакции $CO + H_2 = CH_4 + H_2O$.</p> <p>Какие последствия могут возникнуть в подсистеме синтеза аммиака при уменьшении степени гидрирования CO?</p> <p>– Какое комбинированное производство может соответствовать представленной схеме? Опишите его.</p> <div data-bbox="936 619 1406 938" data-label="Diagram"> </div> <p>– Энтальпия реакции нейтрализации аммиака 52,5%-ной азотной кислотой $\Delta H = -106,09$ кДж/моль. Определите, сколько воды может испариться за счет теплоты реакции нейтрализации 212,5кг аммиака. Энтальпия парообразования воды $\Delta H = -2684$ кДж/кг.</p> <p>– С хлорного электролизера диафрагменного типа нагрузкой 40 кА за сутки получен щелок объемом 10,6 м³, содержащий 130 кг/м³ едкого натра. Определите выход щелочи по току.</p> <p>– В схеме реактора с выносным теплообменником имеется обратная связь по теплу между входящим и выходящим потоками с температурами $T_{вх}$ и $T_{вых}$ соответственно. К каким последствиям может привести кратковременное повышение (понижение) температуры на выходе из реактора T_k? Как это будет связано с чувствительностью системы?</p>

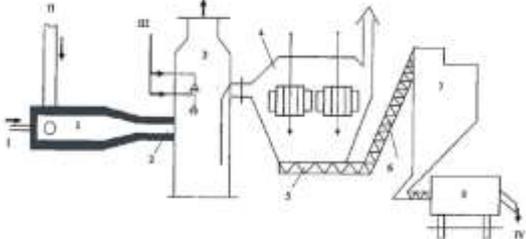
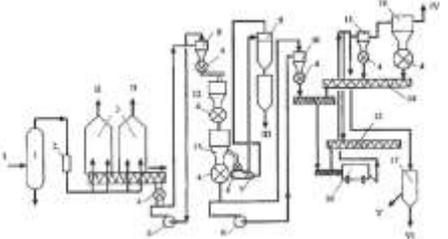
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="907 343 1467 678" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="734 766 2087 829">1. Определите последовательность этапов исследования и анализа химико-технологических систем (ХТС):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="779 837 2087 901">e. выделение связей между элементами, ответственных за проявление интересующих свойств ХТС; <li data-bbox="779 909 2087 1013">f. исследование ХТС – решение математического описания ХТС и расчет показателей функционирования ХТС, определение свойств, изучение эволюции ХТС для улучшения ее показателей и свойств; <li data-bbox="779 1021 2087 1085">g. выделение элементов, определяющих интересующие или необходимые свойства ХТС; <li data-bbox="779 1093 2087 1165">h. установление зависимости параметров выходных потоков от параметров входных потоков для каждого элемента, т.е. создание математической модели ХТС. <p data-bbox="824 1181 1008 1220">А) d a б c</p> <p data-bbox="824 1236 1008 1276">Б) б c d a</p> <p data-bbox="824 1292 1008 1332">С) c d a b</p> <p data-bbox="824 1348 1008 1388">Д) c a d b</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. Для чего используют математические модели ХТС</p> <p>А) для наглядного отражения основных связей ХТП и их взаимосвязи</p> <p>Б) для решения на компьютерах и расчетов материально-тепловых балансов, последующего вычисления необходимых показателей функционирования ХТС</p> <p>С) для снижения энергоемкости продукции</p> <p>Д) для украшения научных отчетов</p> <p>3. К методам решения задач синтеза ХТС не относится</p> <p>А) декомпозиционный</p> <p>Б) интегральный</p> <p>В) эвристический</p> <p>Г) термодинамический</p> <p>4 Для <i>нестационарного</i> процесса справедливо</p> <p>А) $dq / dt \neq 0$ и $dN / dt \neq 0$</p> <p>Б) $dq / dt \neq 0$ и $dN / dt = 0$</p> <p>В) $dq / dt = 0$ и $dN / dt \neq 0$</p> <p>Г) $dq / dt = 0$ и $dN / dt = 0$</p>
Переработка углеводородных газов		
ПК-4.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов, вносит предложения по их	<p>Ответить на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Основные направления использования и переработки природных газов и газовых конденсатов. — Основные физико-химические характеристики сырья: Природные газы. Газовые конденсаты. — Классификация продукции газоперерабатывающих заводов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	совершенствованию, анализирует результаты производственной деятельности в топливно-энергетическом комплексе	<ul style="list-style-type: none"> — Требования к качеству товарных продуктов: Товарный газ Широкая фракция легких углеводородов, Сжиженные газы, Стабильный газовый конденсат , Продукты переработки газового конденсата, Газовая сера. — Свойства природного газа, конденсата и продуктов их переработки. Методы определения : Компонентный состав газа — Свойства природного газа, конденсата и продуктов их переработки. Методы определения : Фракционный состав газового конденсата и жидких продуктов его переработки — Назовите области применения элементной серы. — Назовите направления переработки широкой фракции легких углеводородов и области применения получаемых продуктов. — Назовите примерные физико-химические характеристики газовых конденсатов. — По каким классификационным признакам различаются газовые конденсаты? — Каким требованиям должны отвечать показатели качества стабильного газового конденсата и почему? — Назовите основные продукты, получаемые из газового конденсата. — Каким требованиям должны отвечать показатели качества транспортируемого по магистральным газопроводам товарного природного газа? — Назовите , на какие группы классифицируется продукция, вырабатываемая на газопромысловых и газоперерабатывающих установках? — Назовите характерные признаки компонентных составов природных газов. — Для каких целей в ШФЛУ ограничивается содержание метана и этана? — Назовите области применения ШФЛУ и выделенных из нее узких углеводородных фракций и индивидуальных углеводородов. — Назовите достоинства и недостатки сжиженного газа как моторного топлива. — Свойства природного газа, конденсата и продуктов их переработки. Методы определения : Плотность, Молекулярная масса, Энтальпия, Константа фазового равновесия — Производство газовой серы. Химизм процесса получения элементной серы. Влияние основных параметров на процесс получения серы методом Клауса. — Переработка широкой фракции легких углеводородов. Ректификационное разделение широкой фракции легких углеводородов .

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>— Переработка широкой фракции легких углеводородов. Ректификационное разделение широкой фракции легких углеводородов. Принципы технологического расчета ректификационных колонн ГФУ</p> <p>— Стабилизация газовых конденсатов. Технология стабилизации газового конденсата: Многоступенчатая дегазация, Стабилизация в ректификационных колоннах</p> <p>— Производство технического углерода из природного газа и газового конденсата. Назначение и основные физико-химические свойства технического углерода. Сырье для производства технического углерода. Химизм и механизм получения технического углерода</p> <p>— Выделение гелия из природного газа. Получение гелия абсорбцией фторсодержащими соединениями, гидратообразованием, мембранной технологией, Криогенный способ</p> <p>— Получение сжиженного природного газа</p> <p>Решить задачу</p> <p>1. Определить теоретический расход бурого угля (содержащего 70%(масс) углерода), водяного пара и воздуха для получения 1000 м³ генераторного газа состава, %(об): H_2-18; CO-40, N_2-42. Состав воздуха принять, %(об): O_2-21, N_2-79. Процесс газификации протекает по реакциям:</p> $C + H_2O = CO + H_2 \quad (a)$ $2C + O_2 = 2CO \quad (б)$ <p>2. Укажите статьи приходной и расходной материальной и тепловой балансов процесса сжигания 1 т серосодержащего сырья кислородом воздуха. Сырье содержит, (мас. доли): S - 0,99, H_2O - 0,06, зола - 0,04.</p> <p>Рассчитайте материальный и тепловой балансы</p> <p><i>Выполните тест</i></p> <p>— укажите правильное выражение для интенсивности I аппарата (Π- производительность, G – количество продукта, V – объем аппарата, t – время):</p> <p>а. $I = \Pi / V$</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б. $I = G \cdot t / V$ в. $I = \Pi \cdot V$ г. $I = G / (V + t)$ д. $I = V / \Pi$</p> <p>— Что выражает уравнение $x_A = (n_{A0} - n_A) / n_{A0}$</p> <p>а) селективность б) степень превращения в) концентрацию компонентов г) выход продукта</p> <p><i>Выполните задание</i></p> <p>Опишите принципиальную технологическую схему двухступенчатой установки дегазации газового конденсата</p>  <p>Укажите основные преимущества и недостатки схем дегазации</p> <p>— Назовите принципы построения технологических схем газодиффузионных установок и дайте классификацию применяемым принципиальным технологическим схемам.</p> <p>— Охарактеризуйте влияние основных параметров (давления, температуры, количества теоретических тарелок в колонне и флегмового числа) на показатели процесса ректификации.</p> <p>— Опишите химизм и механизм получения технического углерода .</p> <p>— Дайте характеристику печного и канального способов получения технического углерода. В каком случае применяют канальный (диффузионный) способ получения технического углерода?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p>1 – реакционная печь; 2 – активатор; 3 – оросительный водяной холодильник; 4 – электро-фильтр; 5 – транспортный шнек; 6 – элеватор; 7 – сепаратор для отделения техуглерода; 8 – барабан для гранулирования; I – газ; II – воздух; III – вода; IV – гранулированный технический углерод</p>  <p>1 – сепаратор; 2 – регулятор давления газа; 3 – горелочные камеры; 4 – шлюзовые затворы; 5–7 – вентиляторы; 8–11 – циклоны; 12 – бункер рыхлого техуглерода; 13 – центробежный сепаратор; 14 – шнек возврата пыли; 15 – шнек подачи заправки; 16 – грануляционный барабан; 17 – бункер товарного техуглерода; 18 – фильтр; I – природный газ; II – отходящие газы; III – отход техуглерода; IV – воздух; V – техуглерод на упаковку; VI – техуглерод в железнодорожные вагоны</p>
Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика		
ПК-4.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов, вносит	Вопросы к зачету <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая общенаучная и специальная литература изучена? 2. Какие информационные источники использованы обучающимся?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	предложения по их совершенствованию, анализирует результаты производственной деятельности в топливно-энергетическом комплексе	<ol style="list-style-type: none"> 3. Систематизирована ли собранная научно-техническая информация? 4. Выполнен ли патентный поиск? 5. Осуществлен ли теоретический анализ выбранной проблемы? 6. Выполнена ли обучающимся критическая оценка имеющихся данных? 7. Ознакомлен ли обучающийся с проводимыми в данной лаборатории исследованиями? 8. Ознакомлен ли обучающийся с методами организации учебной работы? 9. Какие методы изучил обучающийся в ходе практики? 10. Насколько изучены правила эксплуатации исследовательского оборудования? 11. Насколько обоснована выбранная методика исследования? 12. Овладел ли обучающийся необходимыми навыками для проведения исследований? 13. Каковы принципиальные достижения мировой науки в области исследования? 14. Каковы принципиальные достижения российской науки в области исследования? 15. На основании чего была выбрана тема исследования? 16. Насколько актуальна тема? 17. В чем заключается новизна проводимого исследования? 18. Составлен ли план исследования в целом? 19. Какой метод выбран в качестве основного для исследования? 20. Участвовал ли обучающийся в создании экспериментальной установки? 21. Насколько отработана методика измерений? 22. Какие параметры контролировались в ходе опытов? 23. Использовал ли обучающийся методы физического или математического моделирования? 24. Использовал ли обучающийся методы математического планирования? 25. Какие конкретно получены экспериментальные результаты в ходе практики? 26. Насколько обработаны полученные результаты? 27. Выполнена ли статистическая обработка результатов? 28. Какие графические способы обработки результатов использованы?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>29. Анализировалась ли достоверность полученных результатов?</p> <p>30. Какие принципиально важные результаты получены?</p> <p>31. Сформулированы ли выводы?</p> <p>32. Проводилось ли сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами?</p> <p>33. Как соотносятся сделанные выводы с имеющимися в литературе точками зрения на данную проблему?</p> <p>34. Предполагается ли публикация полученных результатов? В каком виде?</p> <p>35. Какие предложения и рекомендации разработаны обучающимся?</p> <p>36. Помогла ли практика уточнить формулировку темы квалификационной работы?</p> <p>37. Сложилась ли к концу практики структура квалификационной работы?</p> <p>38. Предполагается ли последующее внедрение результатов научных исследований и разработок?</p> <p>39. Что не удалось выполнить в ходе практики? По каким причинам?</p> <p>40. Как сам обучающийся оценивает результаты своей практики?</p> <p>41. Какое оборудование использовалось при решении научно-исследовательских задач?</p> <p>42. Перечислите критерии выбора оборудования?</p> <p>43. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?</p> <p>44. Предложите альтернативные варианты оборудования для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы.</p>
Производственная - преддипломная практика		
ПК-4.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов, вносит предложения по их	<p>Примерный перечень тем для собеседования на зачете по преддипломной практике:</p> <p>Выбор темы исследования;</p> <p>Обоснование направления и пути исследования;</p> <p>Объекты исследования;</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	совершенствованию, анализирует результаты производственной деятельности в топливно-энергетическом комплексе	<p>Области применения готовой продукции;</p> <p>Характеристика исходного сырья и готового продукта;</p> <p>Основные стадии технологического процесса и их назначение;</p> <p>Основные технологические параметры процесса и факторы, влияющие на ход процесса;</p> <p>Описание технологической схемы производства;</p> <p>Лабораторный контроль производственного процесса. Химические, физико-химические и механические методы анализа;</p> <p>Побочные продукты и отходы производства, методы их утилизации;</p> <p>Методы исследования (химические, механические, термические, термомеханические);</p> <p>Аппаратурное оформление предлагаемых методов исследования. Суть методик анализа;</p> <p>Технологическое оборудование. Конструкции аппаратов и режим их работы;</p> <p>Контролируемые и регулируемые параметры, характеризующие ход технологического процесса;</p> <p>Ожидаемые результаты по теме научного исследования;</p> <p>План проведения экспериментальных работ по теме исследования. Основные разделы;</p> <p>Предварительная оценка выполненных экспериментов в период преддипломной практики;</p> <p>Оценка достоверности результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных ученых;</p> <p>Вопросы по специальной теме, связанные с выполнением выпускной квалификационной работы;</p> <p>Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности с учетом применяемых исходных веществ, получаемых продуктов и используемого оборудования;</p> <p>Возможные аварийные ситуации при проведении экспериментов и мероприятия по их</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		предупреждению; Социальная или экономическая значимость ожидаемых результатов исследования по теме выпускной квалификационной работы.
ПК – 5 - Способен обеспечить производство наноструктурированных материалов на основе углерода		
Технология композиционных материалов		
ПК-5.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов производства наноструктурированных материалов на основе углерода	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На какие группы подразделяют сырьевые материалы для производства углеродистых материалов? 2. В чем заключается роль графита как добавки в твердые углеродистые материалы? 3. Перечислите основные требования, предъявляемые к антрацитам? 4. Какие марки коксов используются в производстве УГМ и каковы основные требования к ним? 5. Что представляет сажа в структурном отношении? 6. Перечислите требования, предъявляемые к связующим материалам. 7. Назовите основные свойства каменноугольной смолы как связующего. 8. Какими свойствами должен обладать каменноугольный пек, используемый в качестве связующего? 9. Что понимают под групповым составом каменноугольного пека? 10. Охарактеризуйте свойства и химический состав мальтенов и асфальтенов. 11. Композиционные материалы. Структура и свойства композиционных материалов. Классификация композитов. Характер их взаимодействия и влияние взаимодействия на свойства композиционного материала. 12. Нанокompозиты. Классификация наноразмерных наполнителей по химическому составу и форме частиц. Методы введения нанодисперсных наполнителей в полимерные композиционные материалы (ПКМ). 13. Углеродные нанокompозиты. Способы получения композитов, состоящих из различных структурных форм углерода и их применение. 14. Классификация методов получения наночастиц. Основные различия между физическими и

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>химическими методами синтеза наночастиц. Основы золь-гель технологии.</p> <p>15. Углеродные и графитовые материалы. Фуллерены, углеродные нанотрубки и графены. Строение и свойства.</p> <p>16. Углеродные нановолокна.</p> <p>17. Композиты на основе углеродных материалов и их применение.</p> <p>18. Проводящие углеродные материалы.</p> <p><i>Примерное тестовое задание по дисциплине:</i></p> <p>1. какой метод не относится к основным методам получения углеродных нанотрубок и нановолокон?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. дуговой 2. лазерно-термический 3. биотехнологический 4. пиролитический <p>2. Что такое фуллерен?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Железосодержащая наноструктура, используемая в медицине 2. Углеродная нанотрубка 3. Семейство шарообразных полых молекул общей формулы C_n 4. Плоский лист графита мономолекулярной толщины <p>3. По номенклатуре ИЮПАК фуллерен C_{70} обозначается символом $(C_{70-I_{5h}})[5,6]$. Что означают цифры в квадратных скобках?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Группу симметрии 2. Литературные ссылки 3. Диаметр фуллерена в нанометрах 4. Число атомов в кольцах <p>4. Соединения фуллеренов, в которых присоединённые атомы, ионы или молекулы находятся снаружи углеродной оболочки, называются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экзоэдральные соединения 2. Эндоэдральные соединения <p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На какие группы подразделяют сырьевые материалы для производства углеродной

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>продукции?</p> <p>2. В чем заключается роль графита как добавки в твердые углеродистые материалы?</p> <p>3. Перечислите основные требования, предъявляемые к антрацитам?</p> <p>4. Какие марки коксов используются в производстве УГМ и каковы основные требования к ним?</p> <p>5. Что представляет сажа в структурном отношении?</p> <p>6. Перечислите требования, предъявляемые к связующим материалам.</p> <p>7. Назовите основные свойства каменноугольной смолы как связующего.</p> <p>8. Какими свойствами должен обладать каменноугольный пек, используемый в качестве связующего?</p> <p>9. Что понимают под групповым составом каменноугольного пека?</p> <p>10. Охарактеризуйте свойства и химический состав мальтенов и асфальтенов.</p> <p>11. Композиционные материалы. Структура и свойства композиционных материалов. Классификация композитов. Характер их взаимодействия и влияние взаимодействия на свойства композиционного материала.</p> <p>12. Нанокompозиты. Классификация наноразмерных наполнителей по химическому составу и форме частиц. Методы введения нанодисперсных наполнителей в полимерные композиционные материалы (ПКМ).</p> <p>13. Углеродные нанокompозиты. Способы получения композитов, состоящих из различных структурных форм углерода и их применение.</p> <p>14. Классификация методов получения наночастиц. Основные различия между физическими и химическими методами синтеза наночастиц. Основы золь-гель технологии.</p> <p>15. Углеродные и графитовые материалы. Фуллерены, углеродные нанотрубки и графены. Строение и свойства.</p> <p>16. Углеродные нановолокна.</p> <p>17. Композиты на основе углеродных материалов и их применение.</p> <p>18. Проводящие углеродные материалы.</p> <p><i>Примерное тестовое задание по дисциплине:</i></p> <p>1. какой метод не относится к основным методам получения углеродных нанотрубок и нановолокон?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>1. дуговой 2. лазерно-термический 3. биотехнологический 4. пиролитический</p> <p>2. Что такое фуллерен? 1. Железосодержащая наноструктура, используемая в медицине 2. Углеродная нанотрубка 3. Семейство шарообразных полых молекул общей формулы C_n 4. Плоский лист графита мономолекулярной толщины</p> <p>3. По номенклатуре ИЮПАК фуллерен C_{70} обозначается символом $(C_{70-I_{5h}})[5,6]$. Что означают цифры в квадратных скобках? 1. Группу симметрии 2. Литературные ссылки 3. Диаметр фуллерена в нанометрах 4. Число атомов в кольцах</p> <p>4. Соединения фуллеренов, в которых присоединённые атомы, ионы или молекулы находятся снаружи углеродной оболочки, называются: 1. Экзодральные соединения 2. Эндодральные соединения 3. Супрадральные соединения 4. Парадральные соединения</p> <p>5. Какие наноструктуры обнаружены в шунгитовых породах? 1. Однослойные нанотрубки 2. Фуллерены 3. Липосомы 4. Магнитные жидкости</p> <p>6. Что означает относящийся к созданию нанобъектов термин "Bottom up"? 1. Создание наноструктурированного слоя на поверхности объекта 2. Структурообразование, создание наноструктур из атомов и молекул</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. Диспергирование, уменьшение размера нанобъектов</p> <p>4. Создание наноструктурированного слоя методом сублимации вещества</p> <p>7. Что такое нанотрубки?</p> <p>1. Протяженные структуры, состоящие из свёрнутых гексагональных сеток с атомами углерода в узлах</p> <p>2. Семейство шарообразных полых молекул общей формулой C_n</p> <p>3. Протяженные структуры из углеродных переплетённых цепей</p> <p>4. Металлоорганические витые полимеры</p> <p>8. Что такое размерный эффект в технологии наноматериалов?</p> <p>1. Изменение свойств нанобъектов в зависимости от размера элементов их структуры</p> <p>2. Изменение размера нанобъектов в зависимости от внешних условий</p> <p>3. Изменение свойств нанобъектов в зависимости от внешних условий</p> <p>4. Изменение размера нанобъектов в зависимости от состава</p> <p><i>Пример практических занятий:</i></p> <p>1. Рассчитать состав дымовых газов на выходе из зоны горения печного реактора производства технического углерода</p> <p>При сжигании антраценовой фракции, имеющей следующий состав, масс. %: $C^p - 74,1$; $H^p - 5,1$; $N^p - 1,35$; $O^p - 9,5$; $S^p - 0,95$; $W^p - 5,0$; $A^p - 4,0$, образуются продукты горения, анализ которого показал следующий состав об. %: $CO_2 - 8,25$; $O_2 - 11,65$; $N_2 - 80,10$.</p> <p>2. Определить вес продуктов горения, включая водяные пары, образующихся при сжигании 1 кг топлива, и избыток воздуха, используемого для сжигания.</p> <p>3. Составление технологических схем процессов получения разных типов крупнотоннажных углеродных материалов на базе различного углеводородного сырья.</p> <p>4. Расчет состава дымовых газов на выходе из зоны горения печного реактора производства технического углерода.</p> <p>5. Расчет температуры на входе в реакционную зону печного реактора производства технического углерода.</p> <p>6. Составление материального и теплового баланса процесса разложения сырья в реакционной зоне печного реактора производства технического углерода.</p> <p>7. Расчет количества воды для закалки газопродуктовой смеси печного реактора</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>производства технического углерода. <i>Представить доклад и презентацию на тему</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология получения композиционных материалов. 2. Материалы на основе алмаза. Технология получения. Применение. 3. Углеродные наноматериалы. Технология получения. Применение. 4. Аллотропные модификации углерода. Физические и химические свойства углерода. <p>Диаграмма агрегатного состояния углерода.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Технический углерод – сажа, свойства и применение. Технологические схемы получения печной и термической сажи. 6. Стеклоуглерод. Применение. Технология получения. 7. Углеродные волокна, виды, свойства и применение, получение углеродных волокон. 8. Алмаз как одна из модификаций углерода и его свойства. Способы получения синтетических алмазов, технологические параметры. 9. Пористые углеродные адсорбенты, их свойства и применение. Технологические схемы активирования углей для получения адсорбентов. 10. Пенографит Применение. Технология получения. 11. Пироуглерод. Применение. Технология получения. <ol style="list-style-type: none"> 2. Определить вес продуктов горения, включая водяные пары, образующихся при сжигании 1 кг топлива, и избыток воздуха, используемого для сжигания. 3. Составление технологических схем процессов получения разных типов крупнотоннажных углеродных материалов на базе различного углеводородного сырья. 4. Расчет состава дымовых газов на выходе из зоны горения печного реактора производства технического углерода. 5. Расчет температуры на входе в реакционную зону печного реактора производства технического углерода. 6. Составление материального и теплового баланса процесса разложения сырья в реакционной зоне печного реактора производства технического углерода. 7. Расчет количества воды для закалки газопродуктовой смеси печного реактора производства технического углерода. <p><i>Представить доклад и презентацию на тему</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология получения композиционных материалов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		2. Материалы на основе алмаза. Технология получения. Применение. 3. Углеродные наноматериалы. Технология получения. Применение. 4. Аллотропные модификации углерода. Физические и химические свойства углерода. Диаграмма агрегатного состояния углерода. 5. Технический углерод – сажа, свойства и применение. Технологические схемы получения печной и термической сажи. 6. Стеклоуглерод. Применение. Технология получения. 7. Углеродные волокна, виды, свойства и применение, получение углеродных волокон. 8. Алмаз как одна из модификаций углерода и его свойства. Способы получения синтетических алмазов, технологические параметры. 9. Пористые углеродные адсорбенты, их свойства и применение. Технологические схемы активирования углей для получения адсорбентов. 10. Пенографит Применение. Технология получения. 11. Пироуглерод. Применение. Технология получения.
Современные материалы на основе углерода		
ПК-5.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов производства наноструктурированных материалов на основе углерода	<i>Вопросы к зачету</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура углеродистых материалов различных аллотропных форм, определяющая их свойства 2. Основные этапы производства различных материалов на основе углерода (по вариантам) 3. Области применения материалов на основе углерода (по вариантам). 4. Физические, химические, механические свойства изделий на основе углерода. 5. 1. Оборудование и этапы производства графита высокой чистоты. 6. 2. Оборудование и этапы производства углеродных волокон 7. 3. Оборудование и этапы производства синтетических алмазов. 8. Оборудование и этапы производства пористых углеродных абсорбентов 9. 1. Какие процессы термической деструкции углеродных материалов определяют усадку? 10. 2. Какова масса порции сыпучего углеродного материала для пластометрического исследования, и какова его крупность? 11. 3. Каково давление на загрузку в процессе опыта? 12. 4. Как измеряется толщина пластического слоя?

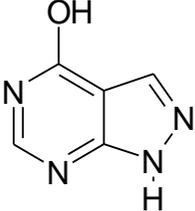
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. 5. Под каким давлением находится навеска углеродного материала в процессе исследования в dilatометре?</p> <p>14. 6. При каких температурах испытывают угли разных марок в dilatометре?</p> <p>15. 7. В чем состоит обработка dilatометрических кривых?</p> <p>16. 8. Что характеризует dilatометрические показатели?</p> <p><i>Практическое задание</i> <i>Представить доклад и презентацию на тему</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология получения композиционных материалов. 2. Материалы на основе алмаза. Технология получения Применение. 3. Углеродные наноматериалы. Технология получения Применение 4. Аллотропные модификации углерода. Физические и химические свойства углерода. Диаграмма агрегатного состояния углерода 5. Технический углерод – сажа, свойства и применение. Технологические схемы получения печной и термической сажи. 6. Стеклоуглерод Применение. Технология получения 7. Углеродные волокна, виды, свойства и применение, получение углеродных волокон 8. Алмаз как одна из модификаций углерода и его свойства. Способы получения синтетических алмазов, технологические параметры. 9. Пористые углеродные адсорбенты, их свойства и применение. Технологические схемы активирования углей для получения адсорбентов. 10. Пенографит Применение. Технология получения 11. Пироуглерод. Применение. Технология получения 12. Углеродная керамика. Применение. Технология получения 13. Карбин Применение. Технология получения 14. Фуллерены Применение. Технология получения 15. Изготовление углеродных материалов с различной пористостью. Импрегнирование материалов. 16. Получение графита высокой чистоты 17. Переработка древесных отходов в углеродные материалы 18. История производства углеграфитовых материалов. 19. Электроды. Разновидности. Области применения.

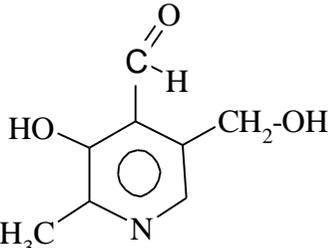
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>20. Углеродные материалы натурального происхождения для производства углеграфитовых материалов. Добыча. Обогащение. Подготовка к производству изделий.</p> <p><i>Вопросы для контрольного теста</i></p> <p>1. какой метод не относится к основным методам получения углеродных нанотрубок и нановолокон?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. дуговой 2. лазерно-термический 3. биотехнологический 4. пиролитический <p>2. Что такое фуллерен?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Железосодержащая наноструктура, используемая в медицине 2. Углеродная нанотрубка 3. Семейство шарообразных полых молекул общей формулы C_n 4. Плоский лист графита мономолекулярной толщины <p>3. По номенклатуре ИЮПАК фуллерен C_{70} обозначается символом $(C_{70-I_{5h}})[5,6]$. Что означают цифры в квадратных скобках?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Группу симметрии 2. Литературные ссылки 3. Диаметр фуллерена в нанометрах 4. Число атомов в кольцах <p>4. Соединения фуллеренов, в которых присоединённые атомы, ионы или молекулы находятся снаружи углеродной оболочки, называются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экзоэдральные соединения 2. Эндоэдральные соединения 3. Супрадральные соединения 4. Парадральные соединения <p>5. Какие наноструктуры обнаружены в шунгитовых породах?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Однослойные нанотрубки 2. Фуллерены 3. Липосомы 4. Магнитные жидкости

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>6. Что означает относящийся к созданию нанообъектов термин "Bottom up"?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создание наноструктурированного слоя на поверхности объекта 2. Структурообразование, создание наноструктур из атомов и молекул 3. Диспергирование, уменьшение размера нанообъектов 4. Создание наноструктурированного слоя методом сублимации вещества <p>7. Что такое нанотрубки?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Протяженные структуры, состоящие из свёрнутых гексагональных сеток с атомами углерода в узлах 2. Семейство шарообразных полых молекул общей формулой C_n 3. Протяженные структуры из углеродных переплетённых цепей 4. Металлоорганические витые полимеры <p>8. Что такое размерный эффект в технологии наноматериалов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изменение свойств нанообъектов в зависимости от размера элементов их структуры 2. Изменение размера нанообъектов в зависимости от внешних условий 3. Изменение свойств нанообъектов в зависимости от внешних условий 4. Изменение размера нанообъектов в зависимости от состава <p>Решить задачу: Рассчитать состав дымовых газов на выходе из зоны горения печного реактора производства технического углерода При сжигании антраценовой фракции, имеющей следующий состав, масс. %: $C^p - 74,1$; $H^p - 5,1$; $N^p - 1,35$; $O^p - 9,5$; $S^p - 0,95$; $W^p - 5,0$; $A^p - 4,0$, образуются продукты горения, анализ которого показал следующий состав об. %: $CO_2 - 8,25$; $O_2 - 11,65$; $N_2 - 80,10$.</p> <p>Определить вес продуктов горения, включая водяные пары, образующихся при сжигании 1 кг топлива, и избыток воздуха, используемого для сжигания.</p>
Производственная - преддипломная практика		
ПК-5.1	Оценивает параметры и режимы технологических процессов производства	<p>Примерный перечень тем для собеседования на зачете по преддипломной практике:</p> <p>Выбор темы исследования;</p> <p>Обоснование направления и пути исследования;</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	наноструктурированных материалов на основе углерода	<p>Объекты исследования;</p> <p>Области применения готовой продукции;</p> <p>Характеристика исходного сырья и готового продукта;</p> <p>Основные стадии технологического процесса и их назначение;</p> <p>Основные технологические параметры процесса и факторы, влияющие на ход процесса;</p> <p>Описание технологической схемы производства;</p> <p>Лабораторный контроль производственного процесса. Химические, физико-химические и механические методы анализа;</p> <p>Побочные продукты и отходы производства, методы их утилизации;</p> <p>Методы исследования (химические, механические, термические, термомеханические);</p> <p>Аппаратурное оформление предлагаемых методов исследования. Суть методик анализа;</p> <p>Технологическое оборудование. Конструкции аппаратов и режим их работы;</p> <p>Контролируемые и регулируемые параметры, характеризующие ход технологического процесса;</p> <p>Ожидаемые результаты по теме научного исследования;</p> <p>План проведения экспериментальных работ по теме исследования. Основные разделы;</p> <p>Предварительная оценка выполненных экспериментов в период преддипломной практики;</p> <p>Оценка достоверности результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных ученых;</p> <p>Вопросы по специальной теме, связанные с выполнением выпускной квалификационной работы;</p> <p>Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности с учетом применяемых исходных веществ, получаемых продуктов и используемого оборудования;</p>

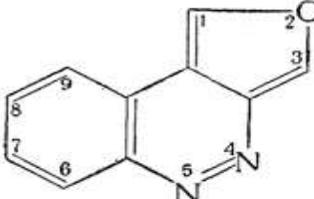
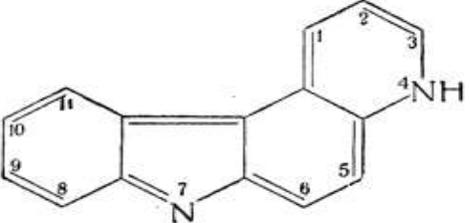
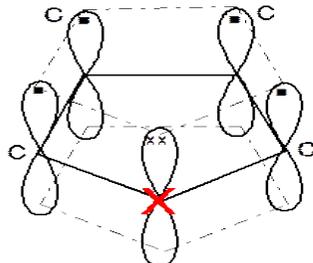
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Возможные аварийные ситуации при проведении экспериментов и мероприятия по их предупреждению;</p> <p>Социальная или экономическая значимость ожидаемых результатов исследования по теме выпускной квалификационной работы.</p>
<p>ПК-6-Способен проводить химический анализ объектов исследования, выполнять производственные задания по проведению химического анализа, оценивать результаты химического анализа</p>		
<p>Химия гетероциклических соединений</p>		
ПК-6.1	<p>Решает задачи по проведению химического анализа объектов исследования, выполняет производственные задания по проведению химического анализа, оценивает результаты химического анализа</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация гетероциклов. 2. Синтез Пааля-Кнорра. 3. Реакция Юрьева. 4. Строение молекулы фурана (пиррола, тиюфена). 5. Реакция электрофильного замещения на примере пиррола (тиофена, фурана). 6. Относительная активность пятичленных гетероциклов в реакциях SEAr. 7. Производные фурана (пиррола, тиюфена). 8. Способы получения шестичленных гетероциклов. 9. Строение шестичленных гетероциклов на примере пиридина. 10. Основные свойства пиридина. 11. Нуклеофильные свойства пиридина. 12. Реакции электрофильного замещения. 13. Реакция Чичибабина. 14. Реакция присоединения. 15. Производные пиридина. <p>Тест</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите правильный ответ <p>В состав ДНК в качестве углеводной составляющей входит</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>а) α,D-глюкопираноза б) β,D-фруктофураноза в) 2-дезоксид-β,D-рибофураноза г) α,D-рибофураноза д) β,D-рибофураноза</p> <p>2. Выберите все правильные ответы Энергетическая роль АТФ объясняется: а) характером азотистого основания б) присутствием рибозы в) N-гликозидной связью г) полифосфорными связями д) присутствием H_3PO_4</p> <p>3. Выберите все правильные ответы Относительно лекарственного препарата аллопуринола верны утверждения</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>а) является производным пиримидина б) содержит 3 <i>пиридиновых</i> и 1 <i>пиррольный</i> атомы азота в) способен к лактам-лактимной таутомерии г) образует соли с гидроксидом натрия д) обладает ароматическим характером</p> <p>4. Выберите правильный ответ Нуклеофильные группы OH и NH_2 при взаимодействии с пиримидином вступают в положения:</p> <p>а) 3,5 б) только 2 в) 2,4,6</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>г) только 4 д) 1,3 5. Выберите все правильные ответы Относительно пиридоксала (витамина В₆) верны утверждения</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>а) содержит ядро пиримидина б) образует соли с HCl в) взаимодействует с NaOH г) образует с аминами основания Шиффа д) участвует в реакции окислительного дезаминирования</p> <p>6. Выберите все правильные ответы Относительно химических свойств гипоксантина (6-оксипурина) верны утверждения</p> <p>а) проявляет основные свойства б) проявляет кислотные свойства в) дает цветную реакцию с FeCl₃(водным раствором) г) ацидофобен д) алкилируется в положения 1, 3, 7</p> <p>7. Установите соответствие Исходные соединения 1. бензол 2. пиррол 3. пиридин</p> <p>Реагенты для реакции сульфирования а) H₂SO₄ конц. б) SO₃ в пиридине в) H₂SO₄ (конц.), t⁰ = 300 °C</p> <p>8. Установите соответствие Тип атома азота Азотсодержащие соединения</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																						
		<p>1. пиррольный 2. пиридиновый</p> <p>а) индол б) хинолин в) пурин г) пирролидин д) пиперидин</p> <p>Напишите структурные формулы всех выбранных соединений.</p> <p>9. Установите соответствие</p> <table border="0"> <tr> <td>Азотистые основания нуклеиновых кислот</td> <td>Комплементарные им азотистые основания</td> </tr> <tr> <td>1. тимин</td> <td>а) аденин</td> </tr> <tr> <td>2. гуанин</td> <td>б) гуанин</td> </tr> <tr> <td></td> <td>в) цитозин</td> </tr> <tr> <td>г) тимин</td> <td></td> </tr> <tr> <td>д) урацил</td> <td></td> </tr> </table> <p>Напишите структурные формулы всех соединений</p> <p>10. Установите соответствие</p> <table border="0"> <tr> <td><u>Нуклеотид</u></td> <td><u>Продукты гидролиза</u></td> </tr> <tr> <td>1. дезоксигуанозинмонофосфат</td> <td>а) цитозин, дезоксирибоза, H_3PO_4</td> </tr> <tr> <td>2. дезоксицитидинмонофосфат</td> <td>б) аденин, рибоза, $3M H_3PO_4$</td> </tr> <tr> <td>3. аденозин трифосфат</td> <td>в) урацил, рибоза, H_3PO_4</td> </tr> <tr> <td>4. тимидинмонофосфат</td> <td>г) тимин, дезоксирибоза, H_3PO_4</td> </tr> </table> <p>гуанин, дезоксирибоза, H_3PO_4</p> <p>1). Укажите основные методы исследования ГЦС 2). Установите соответствие (классификация ГЦС):</p> <p>а. кислородосодержащие ГЦС б. азотосодержащие ГЦС в. серосодержащие ГЦС.</p> <p>Гетероциклические соединения: 1. пиридин; 2. оксазол; 3. имидазол; 4. фуран; 5. пурин; 6. тиазол.</p> <p>3). Установите соответствие (номенклатура, классификация ГЦС):</p> <p>а. производные пурина;</p>	Азотистые основания нуклеиновых кислот	Комплементарные им азотистые основания	1. тимин	а) аденин	2. гуанин	б) гуанин		в) цитозин	г) тимин		д) урацил		<u>Нуклеотид</u>	<u>Продукты гидролиза</u>	1. дезоксигуанозинмонофосфат	а) цитозин, дезоксирибоза, H_3PO_4	2. дезоксицитидинмонофосфат	б) аденин, рибоза, $3M H_3PO_4$	3. аденозин трифосфат	в) урацил, рибоза, H_3PO_4	4. тимидинмонофосфат	г) тимин, дезоксирибоза, H_3PO_4
Азотистые основания нуклеиновых кислот	Комплементарные им азотистые основания																							
1. тимин	а) аденин																							
2. гуанин	б) гуанин																							
	в) цитозин																							
г) тимин																								
д) урацил																								
<u>Нуклеотид</u>	<u>Продукты гидролиза</u>																							
1. дезоксигуанозинмонофосфат	а) цитозин, дезоксирибоза, H_3PO_4																							
2. дезоксицитидинмонофосфат	б) аденин, рибоза, $3M H_3PO_4$																							
3. аденозин трифосфат	в) урацил, рибоза, H_3PO_4																							
4. тимидинмонофосфат	г) тимин, дезоксирибоза, H_3PO_4																							

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б. производные пиримидина;</p> <p>Гетероциклические соединения: 1.аденин; 2.гуанин; 3.урацил; 4.кофеин; 5.цитозин; 6. мочевая кислота; 7.барбитуровая кислота.</p> <p>4). Напишите схему получения иодметилата хинолина.</p> <p>5).Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол):</p> <ul style="list-style-type: none"> - кислотно-основные превращения с участием гетероатомов. Ацидофобные свойства; - реакции присоединения водорода, галогенов, диенового синтеза, окисления; - реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование, ацилирование); - реакции расширения цикла; - реакции замены гетероатома (синтез Юрьева). <p>б. Приведите примеры получения и методы исследования свойств фурана.</p> <hr/> <p>Практические задания:</p> <p>1). Укажите основные методы исследования ГЦС</p> <p>2). Установите соответствие (классификация ГЦС):</p> <p>а. кислородосодержащие ГЦС</p> <p>б. азотосодержащие ГЦС</p> <p>в. серосодержащие ГЦС.</p> <p>Гетероциклические соединения: 1.пиридин; 2.оксазол; 3.имидазол; 4.фуран; 5.пурин; 6.тиазол.</p> <p>3). Установите соответствие (номенклатура, классификация ГЦС):</p> <p>а. производные пурина;</p> <p>б. производные пиримидина;</p> <p>Гетероциклические соединения: 1.аденин; 2.гуанин; 3.урацил; 4.кофеин; 5.цитозин; 6. мочевая кислота; 7.барбитуровая кислота.</p> <p>4). Напишите схему получения иодметилата хинолина.</p> <p>5).Пятичленныегетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол):</p> <ul style="list-style-type: none"> - кислотно-основные превращения с участием гетероатомов. Ацидофобные свойства; - реакции присоединения водорода, галогенов, диенового синтеза, окисления; - реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование, ацилирование); - реакции расширения цикла;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>- реакции замены гетероатома (синтез Юрьева).</p> <p>6. Приведите примеры получения и методы исследования свойств фурана.</p> <p>7. Каким образом можно обнаружить содержание ГЦС в исследуемом объекте? Обоснуйте способ выбора метода обнаружения.</p> <p>8. Назвать вещества, используя международную номенклатуру IUPAC:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>фууро[3,4-с]циннолин</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4H-пиридо[2,3-с]карбазол</p> </div> </div> <p>9. Сравните на примере галогенирования (например, иодирования) реакционную способность ядра пиррола, тиафена, бензола и пиридина. Как на практике подтвердить результаты? Какие необходимо провести эксперименты?</p>
		<div style="text-align: center;">  </div> <p>Комплексное задание:</p> <p>Исходя из электронного строения пятичленных ГЦС сделайте выводы о строении молекулы (форма, полярность связей и т.д.), о реакционной способности основных ГЦС.</p> <p>Практическое задание:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><i>II. Фуран, пиррол и тиофен представляют собой ..., встречающиеся в каменноугольной смоле, откуда могут быть выделены (за исключением ...?). Предложите способ выделения ...</i></p> <p><i>Возможные причины снижения выделения... из угольной смолы? Как устранить данный сбой в технологическом процессе?</i></p>
Производственная - преддипломная практика		
ПК-6.1	<p>Решает задачи по проведению химического анализа объектов исследования, выполняет производственные задания по проведению химического анализа, оценивает результаты химического анализа</p>	<p>Примерный перечень тем для собеседования на зачете по преддипломной практике:</p> <p>Выбор темы исследования;</p> <p>Обоснование направления и пути исследования;</p> <p>Объекты исследования;</p> <p>Области применения готовой продукции;</p> <p>Характеристика исходного сырья и готового продукта;</p> <p>Основные стадии технологического процесса и их назначение;</p> <p>Основные технологические параметры процесса и факторы, влияющие на ход процесса;</p> <p>Описание технологической схемы производства;</p> <p>Лабораторный контроль производственного процесса. Химические, физико-химические и механические методы анализа;</p> <p>Побочные продукты и отходы производства, методы их утилизации;</p> <p>Методы исследования (химические, механические, термические, термомеханические);</p> <p>Аппаратурное оформление предлагаемых методов исследования. Суть методик анализа;</p> <p>Технологическое оборудование. Конструкции аппаратов и режим их работы;</p> <p>Контролируемые и регулируемые параметры, характеризующие ход технологического процесса;</p> <p>Ожидаемые результаты по теме научного исследования;</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>План проведения экспериментальных работ по теме исследования. Основные разделы;</p> <p>Предварительная оценка выполненных экспериментов в период преддипломной практики;</p> <p>Оценка достоверности результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных ученых;</p> <p>Вопросы по специальной теме, связанные с выполнением выпускной квалификационной работы;</p> <p>Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности с учетом применяемых исходных веществ, получаемых продуктов и используемого оборудования;</p> <p>Возможные аварийные ситуации при проведении экспериментов и мероприятия по их предупреждению;</p> <p>Социальная или экономическая значимость ожидаемых результатов исследования по теме выпускной квалификационной работы.</p>