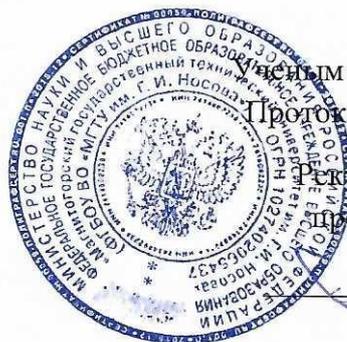




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 5 от «17» марта 2021 г

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


М.В. Чукин

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

Направление подготовки
22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль) программы
Цифровые двойники в обработке материалов

Магнитогорск, 2021

ОП-эоМм-21-3

7.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

<i>Структурный элемент компетенции</i>	<i>Планируемые результаты обучения</i>	<i>Оценочные средства</i>	<i>Структурный элемент образовательной программы</i>
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий			
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и назначение управленческого решения. 2. Функции решения в процессе управления. 3. Процесс разработки управленческих решений. 4. Классификация управленческих решений. 5. Условия и факторы качества управленческих решений. <p style="text-align: center;">Темы рефератов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организационные и социально-психологические основы разработки управленческих решений. 2. Основные требования к разработке и качеству управленческих решений. 3. Технология принятия управленческих решений. 4. Анализ практики принятия решения в отечественных и зарубежных компаниях. 6. Управленческая этика в принятии решений. 7. Анализ проблем учета риска в принятии управленческих решений <p style="text-align: center;">Устный опрос.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте понятие управленческого решения. 2. Укажите назначение управленческого решения. 3. Перечислите функции управленческого решения. 4. Назовите этапы разработки управленческих решений. 5. По каким признакам классифицируют управленческие решения. 6. Назовите факторы качества управленческих решений. 	Современные технологии принятия решений в чёрной металлургии Б1.О.ДВ.01.01
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в инфор-	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Информационное обеспечение процесса разработки управленческих решений. 2. Требования к управленческим решениям. 3. Виды управленческих решений. 4. Основные этапы разработки и принятия управленческих решений. 5. Традиционные методы принятия управленческих решений. 	

	<p>мации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	<p>6. Современные методы принятия управленческих решений</p> <p style="text-align: center;">Темы рефератов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ проблем учета риска в принятии управленческих решений. 2. Стил и методы принятия решений современными руководителями: тенденции, анализ и оценка. 3. Анализ проблем учета неопределенности в принятии управленческих решений. 4. Особенности принятия решений в сфере инновационного менеджмента. 5. Анализ проблем организации выполнения управленческих решений. <p style="text-align: center;">Устный опрос.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите требования к управленческим решениям. 2. Перечислите виды управленческих решений. 3. Назовите этапы принятия управленческих решений. 4. Охарактеризуйте современные методы принятия управленческих решений. 	
УК-1.3	<p>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие «критерия эффективности». 2. Принципы формирования критериев эффективности. 3. Способы формирования критериев эффективности. 4. Элементы теории измерений при формировании критериев эффективности. 5. Современные технологии разработки и принятия управленческих решений. <p style="text-align: center;">Темы рефератов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ проблем организации выполнения управленческих решений. 2. Особенности принятия решений в сфере управления интеллектуальными активами. 3. Анализ проблем использования методов многокритериальной оценки при выборе управленческих решений. 4. Анализ проблем использования методов прогнозирования в процессе разработки управленческих решений. 5. Анализ особенностей использования информационных систем при разработке управленческих решений. <p style="text-align: center;">Устный опрос.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите особенности принятия решений в сфере управления интеллектуальными активами. 2. Перечислите проблемы использования методов многокритериальной оценки при выборе управленческих решений. 3. Перечислите проблемы использования методов прогнозирования в процессе разработки управленческих решений. 4. Укажите особенности использования информационных систем при разработке 	

		управленческих решений.	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Примеры теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка целей и задач исследования. 2. Объект и предмет научного исследования. 3. Гипотеза и методика исследования. 	<p>Методология и методы научного исследования Б1.О.01</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 style="text-align: center;">Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каково значение понятий в процессе формирования научного знания? 2. Дайте определение научного закона. 3. Каковы основные характеристики научного факта? 4. Приведите примеры научного факта, научной теории, научной гипотезы (например, научный факт: Луна – спутник Земли; научная теория: гелиоцентрическая теория Коперника; научная гипотеза – происхождение Вселенной в результате Большого взрыва). 5. Приведите гипотезы, которые можно отнести к теоретическим, эмпирическим в какой-либо конкретной отрасли науки. Приведите примеры рабочих гипотез. 6. Дайте анализ позиции Фейнмана, раскрывающего этапы научного поиска, который приводит к открытию закона. Поиск научного закона ведётся следующим образом. Прежде всего, о нём догадываются. Затем вычисляют следствия этой догадки и выясняют, что за собой влечёт закон, если он окажется справедливым. Затем результаты расчётов сравниваются с тем, что наблюдается в природе, с результатами социальных экспериментов или с нашим опытом... Если расчёты расходятся с экспериментом, то закон неправилен. 7. Объясните высказывание: каждый закон обладает ограниченной областью применения. 8. Определите, к какому типу гипотез относятся космологические гипотезы: гипотеза Канта-Лапласа, гипотеза «разбегания галактик»? К какому типу гипотез относятся математические гипотезы, в которых предлагаются способы решения фундаментальных задач? К какому типу гипотез относится гипотеза формационного развития исторического процесса? 9. Гипотеза является формой вероятностного знания, истинность или лож- 	

		ность которого еще не установлена. Опираясь на материал экономической науки опишите процесс перехода от гипотезы (как вероятностного знания) к теории (как достоверному знанию). В процессе описания рассмотрите условия выдвижения гипотезы и попытайтесь объяснить, почему процесс выдвижения гипотезы – это процесс творческий. (Например, количество выданных кредитов влияют на стоимость недвижимости).	
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 style="text-align: center;">Письменное индивидуальное задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие методологии научного исследования. 2. Функции методологии науки. 3. Актуальность научного исследования. 4. Объект и предмет научного исследования. 5. Формулировка цели научного исследования. 6. Задачи научного исследования. 7. Критерии новизны исследования. 	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<ul style="list-style-type: none"> – Провести анализ по заданной преподавателем тематике производства черных металлов. – Выявить проблемы и систематизировать их. 	Теория и технология производства чугуна и стали Б1.В.01
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<ul style="list-style-type: none"> – В поисковой системе найти литературный материал по заданной преподавателем тематике. – Обработать не менее 10 источников. Определить проблематику по заданной теме поиска, предложить пути решения. 	
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализа-	<ul style="list-style-type: none"> – Определить проблематику по заданной преподавателем теме, предложить пути решения. – Построить сценарий реализации стратегии, определить возможные риски и пути их устранения. 	

	ции стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные типы кристаллических решеток имеют металлы? 2. Дайте определение процессам ОМД, таким как прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка. 3. Для чего необходимо учитывать опережение и уширение в технологических расчетах прокатки? 	Теория и технология производства проката и металлоизделий Б1.В.02
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 style="text-align: center;">Примерные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите механизмы скольжения и двойникования. 2. Приведите общую технологическую схему производства проката. 3. Из чего состоит прокатный стан? 	
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 style="text-align: center;">Примерные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каково влияние на пластичность металлов температуры, скорости и степени деформации? 2. Чем отличается продольная прокатка от поперечной? 3. Какие бывают прокатные станы в зависимости от назначения и вида выпускаемой продукции? 	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первичная и вторичная кристаллизация 2. Структурные зоны в отливках, влияние различных факторов на их формирование 3. Ликвация в отливках, причины ее возникновения 4. Модифицирование сплавов 5. Газы в сплавах 6. Влияние элементов на растворимость газов в металле 7. Эндогенные газовые включения 	Теория и технология литейного производства Б1.В.03

		8. Экзогенные газовые включения 9. Эндогенные неметаллические включения 10. Экзогенные неметаллические включения 11. Жидкотекучесть сплавов 12. Усадка отливок при кристаллизации и охлаждении 13. Классификация прибылей 14. Открытые и закрытые прибыли 15. Прибыли под давлением 16. Расчет прибылей	
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы</p> 1. Сплавы, применяемые для изготовления литых изделий. 2. Области применения отливок из различных сплавов. 3. Критерии, позволяющие выбирать сплавы для изготовления отливок. 4. Оценка воздействия технологического процесса производства отливок из различных сплавов на окружающую среду. 5. Загрязняющие вещества, выделяющиеся в процессе производства литых изделий. 6. Способы моделирования технологических процессов в литейном производстве. 7. Основы твердотельного моделирования в литейном производстве. 8. Методы исследования свойств формовочных смесей. 9. Методы исследования формовочных материалов. 10. Расчёт времени выдержки отливки в форме до момента выбивки. 11. Выбивные решетки, принцип действия, защита от пылевыведения. 12. Методы выбивки стержней. Электрогидровывивка стержней. 13. Охлаждение отливок в форме. Расчет длительности охлаждения. 14. Способы очистки ювелирных изделий. 15. Механическая регенерация формовочной смеси. 16. Термическая регенерация формовочной смеси. 17. Мокрая регенерация формовочной смеси. 18. Суть регенерации формовочных смесей. 19. Технология изготовления стержней и форм по альфа-сет-процессу; 20. Технология изготовления стержней и форм по фурна-процессу; 21. Технология изготовления стержней и форм по СО2-процессу; 22. Влияние связующего на уровень свойств формовочной смеси; 23. Влияние степени уплотнения на уровень свойств формовочной смеси. 24. Вспомогательные добавки для песчано-глинистых смесей.	

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 style="text-align: center;">Практическое задание</p> <p>Расчет литейных свойств сплава известного состава (плотность, усадка, вязкость, теплофизические свойства)</p>	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Методология проектирования периодичности ТОиР металлургических агрегатов. 2.Этапы проектирования технических объектов. 3.Методика оценки работоспособности деталей и узлов по критериям прочности. 4.Методика расчета среднего ресурса трибосопряжений металлургических агрегатов. 5.Назначение, конструкция и принцип работы толкателя вагонов. Основные механизмы толкателя. 6.Методика проектного расчета мощности привода вращения барабанного окомкователя шихты. 7.Методика проектного расчета мощности привода пластинчатого питателя. Методика оценки работоспособности деталей и узлов питателя по различным критериям работоспособности. 8.Назначение, конструкция и принцип работы толкателя вагонов. Основные механизмы толкателя. 9.Подходы к выбору материалов для изготовления деталей механического оборудования. 10.Применение МКЭ для оценки работоспособности деталей и узлов механического оборудования. 11.Устройство агломерационной фабрики. 12.Методика проектного расчета мощности привода агломашин. 	Механическое оборудование для производства и обработки материалов Б1.В.04
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию, машинам и агрегатам сталеплавильного производства. 2.Организация процесса проектирования-конструирования и освоения оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства. 3.Стадии и этапы разработки конструкторской документации оборудования машин сталеплавильного производства. 4.Методика конструирования оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного 	

	процессы по их устранению	<p>производства.</p> <p>5.Задачи конструирования, общие сведения о оборудовании машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>6.Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>7.Проектирование кислородно-конвертерных цехов. Основные положения.</p> <p>8.Назначение и оборудование пролетов ККЦ?</p> <p>9.Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ККЦ.</p> <p>10.Оборудование загрузочного пролета ККЦ</p> <p>11.Оборудование ковшевого пролета ККЦ.</p> <p>12.Выбор агрегатов, машин и оборудования в ковшевом пролете ККЦ?</p> <p>13.Выбор агрегатов, машин и оборудования в конвертерном пролете ККЦ?</p> <p>14.Выбор агрегатов, машин и оборудования в загрузочном пролете ККЦ?</p> <p>15.Выбор агрегатов, машин и оборудования в миксерном отделении ККЦ?</p> <p>16.Конструкции оборудования конвертера?</p> <p>17.Конструкции оборудования для подачи кислорода в конвертер?</p> <p>18.Конструкции оборудования механизма поворота конвертера?</p> <p>19.Проектирование электросталеплавильных цехов (ЭСПЦ). Основные положения.</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 style="text-align: center;">Задание на курсовой проект:</p> <p>Тема курсового проекта данной дисциплины: «Проектирование элемента (узла, механизма и др.) механического оборудования для производства и обработки материалов». Курсовой проект заключается в проектном и проверочном расчетах заданного элемента. Требуется разработать: Расчетно-пояснительную записку – до 35 стр; чертеж общего вида элемента – А1; сборочный чертеж механизма (узла) -А1; рабочие чертежи деталей – А3.</p>	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы</p> <p>1. Построение статистических зависимостей в MS Excel.</p> <p>2. Множественный корреляционный и регрессионный анализ в MS Excel.</p> <p>3. Проверка применимости эмпирических моделей в MS Excel.</p>	Программирование при создании цифровых двойников Б1.В.08
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет про-	<p>4. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Основы визуального моделирования динамических систем.</p> <p>5. Основные концепции моделирования процессов и систем в Matlab / Octave.</p> <p>6. Основы визуального моделирования динамических систем.</p> <p>7. Система имитационного моделирования AnyLogic. Общие сведения о</p>	

	белы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	системе моделирования. Этапы имитационного моделирования в AnyLogic. 8. Система имитационного моделирования AnyLogic. Основные концепции, реализуемые AnyLogic. 9. Основы языка R. Среда RStudio (RStudio Cloud). 10. Этапы построения R-моделей.	
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Практические задания 1. Построение статистических зависимостей в MS Excel. 2. Решение оптимизационных задач в MATLAB. 3. Моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения в MATLAB. 4. Дискретно – событийное моделирование в AnyLogic. 5. Построение R-моделей.	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность и основные понятия Интернета вещей. 2. Области применения, технические и технологические решения Интернета вещей. 3. Проблемы создания и эксплуатации Интернета вещей 4. Архитектура Интернета вещей 5. Сети как системообразующая основа Интернета вещей. 6. Промышленные сети 7. Программно-аппаратные средства Интернета вещей 8. Микроконтроллеры и микрокомпьютеры 9. Цифровые датчики 10. Аналоговые датчики 11. Исполнительные устройства 12. Роль и применимость технологий Больших данных и Облачных вычислений в Интернете вещей 13. Средства и инструменты потоковой обработки и хранения данных в Интернете вещей 14. Встроенная операционная система и ее разновидности 15. Требования к системному программному обеспечению устройств Интернета вещей 16. Стандартный интерфейс. Разновидности стандартных интерфейсов и их назначение 17. Стандарты и протоколы передачи данных в Интернете вещей 	Интернет вещей в металлургии Б1.В.09
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению		
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения		

УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кристаллическое строение металлов Кристаллическая решетка 2. Модель металлического состояния 3. Элементарная ячейка 4. Определение плотности упаковки для ОЦК решетки 5. Определение плотности упаковки ГЦК решеток. 6. Плотность упаковки 7. Дефекты кристаллического строения 8. Пластическая деформация и движение дислокаций 9. Упрочнение металлов 	Металловедение и технология термической обработки проката и металлоизделий Б1.В.10
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 style="text-align: center;">Примеры вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструктивные варианты и области применения конвейерных печей. 2. Преимущества и недостатки садочных колпаковых печей для термической обработки рулонов холоднокатаной по сравнению с агрегатами непрерывного отжига полосы раз-вернутой нитью. 3. Типы, общая характеристика и области применения протяжных печей. 4. Принцип работы патентировочной печи малоокислительного нагрева. 6. Технология термической обработки сортового проката 7. Технологий термической обработки листового проката. 8. Контролируемая пркатка. 	
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		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия инновационной деятельности и технологии. 2. Классификация инноваций. 3. Стратегия развития черной металлургии Российской Федерации. 4. Стратегические документы в сфере инновационного развития России. 5. Программа инновационного развития РФ. 	Инновационные решения в металлургических технологиях Б1.В.ДВ.01.01

		6. Революционный путь развития технологических процессов. 7. Эволюционный путь развития технологических процессов. 8. Классификация технологий. 9. Классификация методов интенсивной пластической деформации. 10. Классификация аддитивных технологий, используемых при обработке металлов. 11. Перспективы развития методов ОМД. 12. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов	
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p style="text-align: center;">Практическое задание:</p> Выбрать материалы для применения в заданной области производства и выполнить их классификацию. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.	
УК-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 style="text-align: center;">Практическое задание:</p> Выполнить литературный обзор по одной из инновационных технологий производства перспективных материалов. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производ-	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
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>ства горячекатаного листового проката</p> <p>5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката</p> <p>6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката</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>7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки</p> <p>8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок</p> <p>9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок)</p>	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p style="text-align: center;">Примерные темы для заданий на практику</p> <p>1. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства чугуна и особенности применения ее цифрового двойника</p> <p>2. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере и особенности применения ее цифрового двойника</p>	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
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>3. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи и особенности применения ее цифрового двойника</p> <p>4. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката и особенности применения ее цифрового двойника</p> <p>5. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката и особенности применения ее цифрового двойника</p> <p>6. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства сортового проката и особенности применения ее цифрового двойника</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>7. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки и особенности применения ее цифрового двойника</p> <p>8. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства отливок и особенности применения ее цифрового двойника</p> <p>9. Мероприятия ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок) и особенности применения ее цифрового двойника</p>	

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p style="text-align: center;">Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <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;">Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Проанализируйте влияние факторов макро и микро среды на компанию 2) Спланируйте решения и мероприятия по комплексу маркетинг-микс (товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики). 3) Проанализируйте основные преимущества вашего продукта, а также укажите основные производственные и инвестиционные затраты на его разработку.
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p style="text-align: center;">Задания из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Смоделируйте потребности потребителей. 2) Составьте модель потребительского поведения. 3) Правовые инструменты приобретения и коммерциализации интеллектуальной собственности. 4) Средства индивидуализации юридических лиц <p>Тест для самопроверки «Риски проекта»</p> <p>№1. Анализ рисков инновационного проекта представляет собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> А) часть маркетинговой стратегии компании; Б) блок стратегического позиционирования будущего бизнеса; В) вид анализа, позволяющий компании оценить вероятности ухудшения итоговых показателей бизнеса; Г) нет верного ответа. <p>№2. Риски забастовок персонала предприятия следует отнести к:</p> <ol style="list-style-type: none"> А) рыночным рискам; Б) технологическим рискам проекта; В) управленческим и социальным рискам проекта;

Инновационное
предпринимательство
Б1.О.02

		<p>Г) нет верного ответа.</p> <p>№3. Неправильное определение целевой аудитории, неудачная рекламная компания, неправильный прогноз спроса на услуги следует отнести к: А) рискам внешней среды проекта; Б) рискам НИОРК; В) рыночным рискам проекта; Г) нет верного ответа.</p> <p>№4. Технические неполадки используемого на производстве электрооборудования, бытовых приборов, сантехнического оборудования следует отнести к: А) рискам внешней среды проекта; Б) производственным рискам; В) рискам НИОКР; Г) нет верного ответа.</p> <p>№5. Возникновение недовольства среди жителей района расположением гостиницы, которую Вы построили, следует отнести к: А) рискам внешней среды проекта; Б) производственным рискам; В) технологическим рискам; Г) управленческим и социальным рискам проекта.</p>	
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<p style="text-align: center;">Примерный перечень практических заданий:</p> <p>1) Составьте бюджет мероприятий по выводу продукта на рынок. 2) Методы разработки продукта. 3) Оценка уровня готовности технологии. 4) Провести патентный поиск</p>	
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p style="text-align: center;">Пример тестового задания:</p> <p>1. Выберите правильный ответ. Стартап – это 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</p> <p>2. Выберите правильный ответ. Что понимается под нормой дохода, приемлемой для инвестора?</p>	

		<p>А) соотношение прибыли и средств, инвестируемых в проект; Б) соотношение инвестиционных затрат и прибыли В) соотношение чистого дохода и средств, инвестируемых в проект</p>	
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов для экзамена</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инжиниринговые инструменты для создания ЦД и их эволюция 2. ЦД и оптимизация изделия, аддитивные технологии 3. Технологии сбора и обработки данных для создания ЦД 4. Технологии математического моделирования и цифровых теней 5. ЦД, облака и периферийные вычисления 6. ЦД и новые человеко-машинные интерфейсы 7. ЦД и Блокчейн 8. Схема ЦД и роль составляющих технологий 9. ЦД и концепция MBSE 10. ЦД как интеграция этапов жизненного цикла изделия 11. Объединение ЦД в комплексных объектах и их взаимодействие 12. Классификация ЦД по уровню сложности 13. Классификация ЦД по уровню зрелости 14. Другие виды классификации и обобщенная схема 15. Трактовка термина «ЦД» в разных отраслях экономики 16. Границы восприятия термина «ЦД» в профессиональном сообществе 17. Зарубежные поставщики ПО для построения ЦД 18. Зарубежные поставщики комплексных решений класса ЦД 19. Российские поставщики ПО для построения ЦД 20. Российские поставщики комплексных решений класса ЦД <p style="text-align: center;">Практическое задание</p> <p>Выбрать подходящий программный инструмент и разработать концепцию цифрового двойника какого-нибудь металлургического процесса или оборудования (по согласованию с руководителем научной работы)</p>	<p>Цифровые двойники Б1.В.06</p>
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения		
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы		
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта		
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее реше-		

	<p>ния через реализацию проектного управления</p>	<p>бизнеса. 3. Сущность процессно-ориентированного управления как основу разработки и реализации инжиниринговых решений. 4. Понятие и сущность бизнес-процесса и основные показатели бизнес-процесса. 5. Классификация бизнес-процессов. 6. Пути достижения эффективности бизнес-процессов. 7. Приемы проектирования бизнес-процессов. 8. Понятия эффективности и оптимизации: точка отсчета и параметры деятельности: субъект, объект, предмет, средство, результат. 9. Бюджетирование как инструмент управления предприятием. 10. Понятие бережливое производство. 11. Принципы бережливого производства. Принципы инжиниринга. Взаимодействие инжиниринга и бережливое производство на практике.</p>	<p>потоков в металлургическом производстве Б1.В.07</p>
<p>УК-2.2</p>	<p>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p>	<p>Привести примеры из профессиональной деятельности, поясняющие следующие понятия: 1. Управление проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности. 2. Распределение заданий и побуждение других к достижению целей; выполнения проекта. 3. Управление разработкой технического задания проекта, управление реализации проектной работы. 4. Управление процесса обсуждения и доработки проекта. 5. Участие в разработке технического задания проекта, разработка программы реализации проекта в профессиональной области. 6. Организация проведения профессионального обсуждения проекта, участие в ведении проектной документации. 7. Проектирование план-графика реализации проекта. 8. Определением требований к результатам реализации проекта, правила участия в научных дискуссиях и круглых столах.</p>	
<p>УК-2.3</p>	<p>Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Разработать процедуру управления проектом на всех стадиях (инициация проекта, планирование проекта, исполнение проекта, контроль проекта, завершение проекта). 2. Заполнить формы документов в рамках проведения работ по инжинирингу технологических процессов. 3. Привести примеры использования программных продуктов для управления проектом инжиниринга.</p>	

УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы представления и описания результатов проектной деятельности. 2. Методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта. 3. Принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе. 4. Формулировка проектной задачи и способа её решения через реализацию проектного управления. 5. Разработка концепции проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировка цели, задачи, обоснование актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер применения. 6. Разработка плана реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения. 7. Планирование необходимых ресурсов для выполнения проекта, в том числе с учётом их заменяемости. 	
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы для обоснования практической и теоретической значимости полученных результатов при выполнении проекта. 2. Принципы проведения проверки и анализа проектной документации. 3. Принципы прогнозирования развития процессов в проектной профессиональной области. 4. Разработка инновационных идей и нестандартных подходов к их реализации в целях реализации проекта. 5. Анализ проектной документации. 6. Расчет качественных и количественных результатов, сроков выполнения проектной работы. 7. Осуществление мониторинга хода реализации проекта, корректировка отклонений, внесение дополнительных изменений в план реализации проекта, уточнение зон ответственности участников проекта. 	
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение статистических зависимостей в MS Excel. 2. Множественный корреляционный и регрессионный анализ в MS Excel. 3. Проверка применимости эмпирических моделей в MS Excel. 4. Моделирование процессов и систем в MATLAB. 	Программирование при создании цифровых двойников Б1.В.08
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает	<ol style="list-style-type: none"> 5. Основные концепции моделирования процессов и систем в Matlab / Octave. 6. Основы визуального моделирования динамических систем. 7. Система имитационного моделирования AnyLogic. Общие сведения о системе моделирования. Этапы имитационного моделирования в AnyLogic. 	

	актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	8. Система имитационного моделирования AnyLogic. Основные концепции, реализуемые AnyLogic. 9. Основы языка R. Среда RStudio (RStudio Cloud). 10. Этапы построения R-моделей.	
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	Практические задания 1. Построение статистических зависимостей в MS Excel. 2. Решение оптимизационных задач в MATLAB. 3. Моделирование непрерывных случайных величин с заданным законом распределения в MATLAB.	
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	4. Дискретно – событийное моделирование в AnyLogic. 5. Построение R-моделей.	
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Примеры вопросов к зачету 1. Сущность и основные понятия Интернета вещей. 2. Области применения, технические и технологические решения Интернета вещей. 3. Проблемы создания и эксплуатации Интернета вещей 4. Архитектура Интернета вещей 5. Сети как системообразующая основа Интернета вещей. 6. Промышленные сети 7. Программно-аппаратные средства Интернета вещей 8. Микроконтроллеры и микрокомпьютеры 9. Цифровые датчики 10. Аналоговые датчики 11. Исполнительные устройства 12. Роль и применимость технологий Больших данных и Облачных вычислений в Интернете	Интернет вещей в металлургии Б1.В.09
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения		
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возмож-		

	ных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p>вещей</p> <p>13. Средства и инструменты потоковой обработки и хранения данных в Интернете вещей</p> <p>14. Встроенная операционная система и ее разновидности</p> <p>15. Требования к системному программному обеспечению устройств Интернета вещей</p> <p>16. Стандартный интерфейс. Разновидности стандартных интерфейсов и их назначение</p> <p>17. Стандарты и протоколы передачи данных в Интернете вещей</p>	
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта		
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия инновационной деятельности и технологии. 2. Классификация инноваций. 3. Стратегия развития черной металлургии Российской Федерации. 4. Стратегические документы в сфере инновационного развития России. 5. Программа инновационного развития РФ. 6. Революционный путь развития технологических процессов и оборудования. 7. Эволюционный путь развития технологических процессов и оборудования. 8. Классификация технологий. 9. Классификация методов интенсивной пластической деформации. 10. Классификация аддитивных технологий, используемых при обработке металлов. 11. Перспективы развития методов ОМД. 12. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов 	<p>Инновационные решения в металлургическом оборудовании Б1.В.ДВ.01.02</p>
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость,	<p style="text-align: center;">Практическое задание:</p> <p>Выбрать материалы для применения в заданной области производства и выполнить их классификацию. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</p>	

	ожидаемые результаты и возможные сферы их применения		
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	Практическое задание: Выполнить литературный обзор по одной из инновационных технологий производства перспективных материалов. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.	
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Практическое задание: Разработать структуру информационной подсистемы, а также учетных и технологических документов участка непрерывной разливки стали как элемента системы прослеживания материальных потоков металлургического предприятия и указать используемые информационные технологии	
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Практическое задание: Охарактеризовать инфраструктурные условия, необходимые для внедрения результатов проекта по инновационному развитию заданного процесса и оборудования для его осуществления	
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Примерные темы для заданий на практику 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката	
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения,	7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические	

	планирует необходимые ресурсы	показатели ресурсосберегающего производства отливок	
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта		
УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели			
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<p align="center">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. 7. Этапы развития стартапа 	<p align="center">Инновационное предпринимательство Б1.О.02</p>
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	<p align="center">Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нарисуйте дорожную карту развития Вашего проекта, указав основные вехи, которые необходимо пройти стартапу в процессе развития своего бизнеса, включая необходимость привлечения финансирования, процесс доработки продукта, расширение команды проекта, запуск маркетинговой кампании и т.д. 2. Как создать команду 3. Характеристики командного лидера. 4. Как мотивировать команду? 5. Командный дух. 6. Командный лидер 	
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рам-	<p align="center">Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Умный жизненный цикл продукта. 	

	<p>ках дискуссии с привлечением оппонентов</p>	<p>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. 6. Составьте карту рисков инновационного проекта</p>	
<p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>			
<p>УК-4.1</p>	<p>Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. <p>Практическое задание.</p> <p>Выполните обзор не менее 5 научных работ, опубликованных в высокорейтинговых научных изданиях. Обозначьте одну из научных проблем в интересующей области. Оцените актуальность и научную значимость решения указанной проблемы. Опишите возможные подходы к решению рассматриваемой проблемы. Тематика анализируемых работ должна соответствовать направлению подготовки и области научных интересов обучающегося. При поиске информации должны использоваться реферативные базы данных Web of Science, Scopus и/или РИНЦ.</p>	<p>Основы научной коммуникации Б1.О.03</p>
<p>УК-4.2</p>	<p>Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные особенности научного стиля. 2. Основные виды письменной научной коммуникации. 3. Структура и стилистические особенности научного текста. 4. Научная статья: структура и этапы написания. <p>Практическое задание:</p> <p>Подготовьте проект статьи в программе Microsoft Word.</p> <p>Статья должна включать следующие основные структурные элементы: заголовок, сведения об авторах, аннотация, ключевые слова, текст статьи (введение, методы, результаты, обсуждение, заключение), список источников. Тема статьи формулируется совместно с преподавателем в соответствии с областью научных интересов обучающегося. Оформление статьи должно соответствовать требованиям одного из изданий, соответствующих области исследования и включенных в Перечень ре-</p>	

		цензурируемых научных изданий ВАК.	
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 style="text-align: center;">Практическое задание</p> <p>Подготовьте проект устного доклада. В докладе необходимо отразить научную проблему и ее актуальность, цель и задачи исследования, методы исследования и основные результаты. Максимальная длительность доклада: 10 минут. Тема доклада формулируется совместно с преподавателем в соответствии с областью научных интересов обучающегося.</p>	
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p style="text-align: center;">Примерные задания текущего контроля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соотнесите термины с их русскими эквивалентами/определениями. 2. Расположите этапы письменного перевода в правильной последовательности. 3. Переведите указанные термины с использованием словаря. 4. Напишите аннотацию к профессионально-ориентированному тексту. 5. Найдите ответы на вопросы к тексту профессиональной направленности. 	Иностранный язык в профессиональной деятельности Б1.О.04
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<ol style="list-style-type: none"> 6. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, устно передайте его основные идеи. 7. Сделайте полный письменный перевод текста профессиональной направленности, подготовьте аннотацию прочитанного текста <p style="text-align: center;">Практическое задание</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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прочитайте и проанализируйте текст. (грамматические конструкции и клише, характерные для технического текста) 2. Составьте список слов и выражений по указанной теме. 3. Составьте и напишите аннотацию к тексту 4. Составьте список терминов по теме сообщения по специальности. 5. Составьте план вашего сообщения (доклада) по указанной теме. 6. Представьте ваше сообщение по указанной теме в устной или письменной форме (доклад, презентация) 7. Подготовьтесь к дискуссии по заданной теме. <p style="text-align: center;">Примерные задания для зачета</p> <p>I. Choose the correct answers.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. An emergency signal has _____ to all ships in the area. <ol style="list-style-type: none"> a) to be sent b) to sent c) sent d) be sent 	

		<p>2. That report _____ written before the end of next week. a) need to be b) has c) needs to be d) needs</p> <p>3. Those dangerous chemicals _____ brought into this secure room. a) never be b) must not be c) do not ever d) must not</p> <p>4. Seat belts _____ at all times during the flight. a) should wear b) should to wear c) should worn d) should be worn</p> <p>5. One _____ work with electric devices barehanded a) must b) wants c) likes d) should never</p> <p>II. Delete one wrong item in each list.</p> <p>1. First aid for injured people: a) CPR; b) fire evacuation; c) artificial respiration; d) recovery position</p> <p>2. Safety hazards: a) ignition source; b) chemical spill; c) assembly point; d) aisle blockage</p> <p>3. Places in a warehouse: a) aisle; b) shelves; c) ramp; d) gantry</p> <p>4. Places on a motorway: a) flyover; b) U-turn; c) underpass; d) sliproad</p> <p>5. Fire extinguishers: a) do not ever taken away from their places in the workshop. b) must not be taken away from their places in the workshop. c) never be taken away from their places in the workshop. d) must not take away from their places in the workshop.</p> <p>III. Underline the correct word or phrase.</p> <p>1. Fork lift trucks (have to be / must not be) overloaded.</p> <p>2. Pallets (should be / must not be) left in the aisles of the warehouse.</p> <p>3. Hand trucks have to be (pushed / pulled) down a ramp.</p> <p>4. Gas cylinders (need to be/ must not be) strapped to hand trucks or forks.</p> <p>5. If a wet suit is inflated it (will become / will not be) buoyant.</p>	
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Вопросы для экзамена	Цифровизация металлургического производства Б1.В.05
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Концепция «Индустрия 4.0» и цифровая экономика. Основные термины и определения 2. Национальная программа Российской Федерации «Цифровая экономика». 3. Сквозные цифровые технологии 4. Области применения цифровых технологий в промышленности 5. Технологии Smart Design и Smart Manufacturing 6. Общие положения, базовые принципы и архитектура Интернета вещей. 	

	академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> 7. Аппаратурно-программные решения для Интернета вещей 8. Направления практического применения и примеры реализации Интернета вещей 9. Базовые понятия и определения технологий виртуальной и расширенной реальности, области их применения 10. Общее и различия между технологиями виртуальной и расширенной реальности . 11. Приложения разного уровня погружения в виртуальное пространство и устройства для их реализации 12. Понятие, типовой процесс и возможные применения изделий аддитивного производства. 13. Технология Big Data, инструменты и архитектура системы для ее реализации. 14. Особенности, методы и стадии Data Mining 15. Назначение Искусственного интеллекта, задачи и подходы в его разработке и применении. 16. Технология Блокчейна, ее организационно-технические основы и примеры применения 17. Влияние цифровизации на конкуренцию на примере металлургии. Стратегии цифровизации компании производственного сектора. 18. Сильные и слабые стороны, возможности и угрозы цифровизации для компании. 19. Бизнес-модели цифровой экономики: содержание и примеры. 	
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p style="text-align: center;">Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производ- 	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках		
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и		

	профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	ства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Примерные темы для заданий на практику 1. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства чугуна и особенности применения ее цифрового двойника 2. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере и особенности применения ее цифрового двойника 3. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи и особенности применения ее цифрового двойника	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	4. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката и особенности применения ее цифрового двойника 5. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката и особенности применения ее цифрового двойника	
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	6. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства сортового проката и особенности применения ее цифрового двойника 7. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки и особенности применения ее цифрового двойника 8. Мероприятия ресурсосберегающей технологии производства отливок и особенности применения ее цифрового двойника 9. Мероприятия ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок) и особенности применения ее цифрового двойника	
УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия			
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	Теоретические вопросы 1. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 2. Электронные библиотечные системы. 3. Реферативные базы данных Web of Science и Scopus, РИНЦ. Поиск и анализ информации. Практическое задание Проанализируйте не менее 3-х публикаций зарубежных ученых, опубликованных в ведущих зарубежных изданиях. Обозначьте основные лексические и морфологические и особенности научного стиля речи, используемого зарубежными учеными. Поясните ответ на примерах.	Основы научной коммуникации Б1.О.03
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении	Теоретические вопросы 1. Этика научной коммуникации. Нравственные основы научной коммуникации.	

	нии профессиональных задач	<p>2. Правила делового этикета в научной коммуникации.</p> <p>3. Ключевые принципы международной научной коммуникации.</p> <p style="text-align: center;">Практическое задание</p> <p>Подготовьте проект стендового доклада для представления результатов научного исследования в рамках публичного мероприятия международного уровня. Спрогнозируйте потенциальные вопросы целевой аудитории, подготовьте возможные варианты ответа на них. Тема доклада формулируется совместно с преподавателем в соответствии с направлением подготовки и областью научных интересов обучающегося.</p>	
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p style="text-align: center;">Примерные задания текущего контроля</p> <p>1. Соотнесите термины с их русскими эквивалентами/определениями.</p> <p>2. Расположите этапы письменного перевода в правильной последовательности.</p> <p>3. Переведите указанные термины с использованием словаря.</p> <p>4. Напишите аннотацию к профессионально-ориентированному тексту.</p> <p>5. Найдите ответы на вопросы к тексту профессиональной направленности.</p> <p>6. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, устно передайте его основные идеи.</p> <p>7. Сделайте полный письменный перевод текста профессиональной направленности, подготовьте аннотацию прочитанного текста</p> <p style="text-align: center;">Практическое задание</p> <p>1. Прочитайте и проанализируйте текст. (грамматические конструкции и клише, характерные для технического текста)</p> <p>2. Составьте список слов и выражений по указанной теме.</p> <p>3. Составьте и напишите аннотацию к тексту</p> <p>4. Составьте список терминов по теме сообщения по специальности.</p> <p>5. Составьте план вашего сообщения (доклада) по указанной теме.</p> <p>6. Представьте ваше сообщение по указанной теме в устной или письменной форме (доклад, презентация)</p> <p>7. Подготовьтесь к дискуссии по заданной теме.</p> <p style="text-align: center;">Примерные задания для зачета</p> <p>I. Choose the correct answers.</p> <p>1. An emergency signal has _____ to all ships in the area. a) to be sent b) to sent c) sent d) be sent</p> <p>2. That report _____ written before the end of next week. a) need to be b) has c) needs to be d) needs</p>	Иностранный язык в профессиональной деятельности Б1.О.04
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач		

		<p>3. Those dangerous chemicals _____ brought into this secure room. a) never be b) must not be c) do not ever d) must not</p> <p>4. Seat belts _____ at all times during the flight. a) should wear b) should to wear c) should worn d) should be worn</p> <p>5. One _____ work with electric devices barehanded a) must b) wants c) likes d) should never</p> <p>II. Delete one wrong item in each list.</p> <p>1. First aid for injured people: a) CPR; b) fire evacuation; c) artificial respiration; d) recovery position</p> <p>2. Safety hazards: a) ignition source; b) chemical spill; c) assembly point; d) aisle blockage</p> <p>3. Places in a warehouse: a) aisle; b) shelves; c) ramp; d) gantry</p> <p>4. Places on a motorway: a) flyover; b) U-turn; c) underpass; d) sliproad</p> <p>5. Fire extinguishers: a) do not ever taken away from their places in the workshop. b) must not be taken away from their places in the workshop. c) never be taken away from their places in the workshop. d) must not take away from their places in the workshop.</p> <p>III. Underline the correct word or phrase.</p> <p>1. Fork lift trucks (have to be / must not be) overloaded. 2. Pallets (should be / must not be) left in the aisles of the warehouse. 3. Hand trucks have to be (pushed / pulled) down a ramp. 4. Gas cylinders (need to be / must not be) strapped to hand trucks or forks. 5. If a wet suit is inflated it (will become / will not be) buoyant.</p>	
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p style="text-align: center;">Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <p>1. Определение науки. Классификация наук. 2. Методологические основы научного познания. 3. Методы научного познания. 4. Принципы организации и этапы научно-исследовательской работы. 5. Технологии и средства поиска информации для выполнения проекта. 6. Роль и место проектной деятельности в различных организациях. 7. Основные этапы разработки проекта. 8. Появление и развитие понятия «проект». 9. Целеполагание и планирование проекта.</p>	Проектная деятельность Б1.О.07

		<ul style="list-style-type: none"> 10. Этапы проектной работы. 11. Технологии генерации идей проекта. 12. Развитие идеи в проект. 13. Ресурсы проектной деятельности. 14. Принципы проектной деятельности. 15. Принципы проектной работы. 16. Классификация проектов. 17. Оценка рисков в проектной работе. 18. Система управления проектной деятельностью. 	
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Ценности научной этики. 2. Гипотеза. Научная идея. Парадокс. 3. Структура проектной деятельности. 4. Объекты и субъекты проектов. 5. Методы и типы научных исследований. 6. Методы научного познания. 7. Образовательные проекты. 8. Особенности этапов жизненного цикла проекта. 9. Источники информации и правила работы с ними. 10. Особенности научного стиля речи. 11. Основные приемы подготовки презентации. 12. Защита проекта. 	
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p style="text-align: center;">Примеры теоретических вопросов к зачету</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Кристаллическое строение металлов Кристаллическая решетка 2. Модель металлического состояния 3. Элементарная ячейка 4. Определение плотности упаковки для ОЦК решетки 5. Определение плотности упаковки ГЦК решеток. 6. Плотность упаковки 7. Дефекты кристаллического строения 8. Пластическая деформация и движение дислокаций 9. Упрочнение металлов 10. Поверхностные дефекты 	Металловедение и технология термической обработки проката и металлоизделий Б1.В.10
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к экзаменам:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Конструктивные варианты и области применения конвейерных печей. 	

	нии профессиональных задач	<p>2. Преимущества и недостатки садочных колпаковых печей для термической обработки рулонов холоднокатаной по сравнению с агрегатами непрерывного отжига полосы раз-вернутой нитью.</p> <p>3. Типы, общая характеристика и области применения протяжных печей.</p> <p>4. Принцип работы патентировочной печи малоокислительного нагрева.</p> <p>6. Технология термической обработки сортового проката</p> <p>7. Технологий термической обработки листового проката.</p> <p>8. Контролируемая пркатка.</p>	
УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки			
УК-6.1	<p>Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки</p>	<p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий</p> <p>1. Какие существуют виды знания:</p> <p style="padding-left: 20px;">а) обыденное, научное, мифологическое;</p> <p style="padding-left: 20px;">б) математическое, любительское, художественное;</p> <p style="padding-left: 20px;">в) социальное, профессиональное, национальное.</p> <p>2. Функции науки:</p> <p style="padding-left: 20px;">а) детерминация социальных процессов;</p> <p style="padding-left: 20px;">б) система подготовки и аттестации кадров;</p> <p style="padding-left: 20px;">в) низкий уровень формализации.</p> <p>3. Религиозное знание – это знание, опирающееся на:</p> <p style="padding-left: 20px;">а) художественный опыт;</p> <p style="padding-left: 20px;">б) целостно-мировоззренческое знание и сверхъестественное;</p> <p style="padding-left: 20px;">в) структуру научного знания.</p> <p>4. Уровни научного исследования:</p> <p style="padding-left: 20px;">а) метатеоретический, теоретический, эмпирический;</p> <p style="padding-left: 20px;">б) практический, эмпирический, теоретический;</p> <p style="padding-left: 20px;">в) математический, фундаментальный, философский</p>	<p style="text-align: center;">Методология и методы научного исследования Б1.О.01</p>
УК-6.2	<p>Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков</p>	<p style="text-align: center;">Письменное индивидуальное задание</p> <p>1. Функции науки</p> <p>2. Понятия метода, принципа, способа познания</p> <p>3. Философские и общенаучные принципы и методы научного познания</p> <p>4. Общенаучные подходы в научном исследовании</p> <p>5. Общенаучные методы познания</p>	
УК-6.3	<p>Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с уче-</p>	<p>6. Методы эмпирического исследования</p> <p>7. Методы теоретического исследования</p> <p>8. Понятие научного факта.</p>	

	том накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	9. Понятие и требования к научной гипотезе. 10. Научное доказательство и опровержение. 11. Понятие и виды теорий.	
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету: 1. Наука и ее роль в современном обществе. 2. Методологические основы познания. 3. Понятие метода, методики, методологии научного исследования.. 4. Понятие исследовательской и проектной деятельности. 5. Этапы исследовательского процесса. 6. Применение логических законов и правил. Логические законы аргументации. 7. Поиск, накопление и обработка научной информации. 8. Написание и оформление исследовательских и проектных работ. 9. Защита исследовательских и проектных работ.	Проектная деятельность Б1.О.07
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области: 1. Составление тезисов о роли науки в современном обществе. 2. Подбор методов исследования для решения конкретных проблем. 3. Составление плана проектно-исследовательской деятельности. 4. Анализ предложенных аннотаций, рецензий, планов и написание собственных. 5. Работа над текстом проекта или исследования. 6. Выступление и защита исследовательской работы или проекта.	
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Примерный перечень заданий для устных опросов: 1. Составление схемы «Формы общественного сознания». 2. Подготовка сообщений о лауреатах Нобелевской премии. 3. Собеседование «Логические основы теории аргументации». 4. Дискуссия «Особенности научного познания». 5. Собеседование «Культура выступления. Психологический аспект готовности к выступлению».	
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы со-	Перечень теоретических вопросов к зачету 1. Кристаллическое строение металлов Кристаллическая решетка	Металловедение и технология

	вершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<ol style="list-style-type: none"> 2. Модель металлического состояния 3. Элементарная ячейка 4. Определение плотности упаковки для ОЦК решетки 5. Определение плотности упаковки ГЦК решеток. 6. Плотность упаковки 7. Дефекты кристаллического строения 8. Пластическая деформация и движение дислокаций 9. Упрочнение металлов 	термической обработки проката и металлоизделий Б1.В.10
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзаменам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструктивные варианты и области применения конвейерных печей. 2. Преимущества и недостатки садочных колпаковых печей для термической обработки рулонов холоднокатаной по сравнению с агрегатами непрерывного отжига полосы раз-вернутой нитью. 3. Типы, общая характеристика и области применения протяжных печей. 4. Принцип работы патентировочной печи малоокислительного нагрева. 6. Технология термической обработки сортового проката 7. Технологий термической обработки листового проката. 8. Контролируемая пркатка. 	
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзаменам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструктивные варианты и области применения конвейерных печей. 2. Преимущества и недостатки садочных колпаковых печей для термической обработки рулонов холоднокатаной по сравнению с агрегатами непрерывного отжига полосы раз-вернутой нитью. 3. Типы, общая характеристика и области применения протяжных печей. 4. Принцип работы патентировочной печи малоокислительного нагрева. 6. Технология термической обработки сортового проката 7. Технологий термической обработки листового проката. 8. Контролируемая пркатка. 	
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК -1 - Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии			
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Всеобщность моделирования, теория познания, иерархия моделей, примеры. 2. Приведите примеры познавательных и прагматических моделей. 3. Может ли один и тот же объект являться одновременно познавательной и прагматической моделью? Примеры. 	Математическое моделирование и оптимизация технологий металлургического

ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p>4. Приведите несколько примеров динамических и статических моделей. Может ли один и тот же объект являться динамической и статической моделью?</p> <p>5. Абстрактные модели, их свойства и особенности. Приведите свои примеры моделей.</p> <p>6. Прямое и косвенное подобие материальных моделей. Примеры. Особенности применения и использования.</p> <p>7. Условное подобие материальных моделей. Связь с абстрактными моделями. Понятие сигналов и кодов с точки зрения моделей.</p> <p>8. Почему отличается модель и действительность. В чем основные различия?</p> <p>9. Конечность, упрощенность, приближенность моделей.</p> <p>10. Адекватность, истинность и ложность моделей.</p> <p>11. Основные сходства между моделью и действительностью. Примеры условно истинных моделей.</p> <p>12. Динамика моделей. Их рождение, развитие и смерть. Пояснить от чего это зависит.</p> <p>13. Приведите требования к процессу моделирования для исследователя и классификация моделей.</p> <p>14. Чем аналоговая модель отличается от математической модели? Проиллюстрировать свои доводы примерами.</p> <p>15. Чем аналоговая модель отличается от физической модели? Проиллюстрировать свои доводы примерами.</p> <p>16. Назовите известные примеры моделирования с целью исследования. Как в этих условиях обеспечивается экономичность и трудуктивность?</p> <p>17. Можно ли рассматривать студенческую лабораторную работу как модель? Если нет, то почему? Если да, что является оригиналом? Какие результаты, полученные на модели можно распространить на оригинал, а какие нет?</p> <p>18. В большинстве технологических расчетов свойств газов мы исходим из модели идеального газа, зная, что реальные газы можно описать более совершенными моделями, например модель реального газа Ван - дер – Ваальса. Объясните почему, и в каких случаях этого делать будет нельзя?</p>	производства Б1.О.06
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Примеры заданий на решения задач из области моделирования</p> <p>1. Принимая, что плотность морской воды увеличивается с глубиной h, км по следующей зависимости: $\gamma = e^{0,004h}$, кг/м³. Определить где находится центр тяжести.</p> <p>2. Известна табличная зависимость теплопроводности воздуха от температуры от 275 до 5000 К и давления от 0,1 до 35 МПа. Рассчитать коэффициент теплопроводности для любой температуры и давления в указанных диапазонах используя линейную интерполяцию функции двух переменных.</p>	

ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p style="text-align: center;">Примерный набор заданий для зачета</p> <p>Для заданной выборки выполнить следующие задания</p> <p>1. Провести группирование данных. Построить корреляционное поле и корреляционную таблицу. Построить эмпирические распределения составляющих X и Y . Найти абсолютные и относительные частоты и накопленные частоты. Начертить полигон и гистограмму частот и накопленных частот</p> <p>2. Найти выборочные и исправленные оценки параметров распределения (среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс, мода, медиана, коэффициент вариации).</p> <p>3. Провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) среднему квадратичному отклонению, б) размаху варьирования, в) показателям исправленных асимметрии и эксцесса, г) критерию Пирсона 2 (уровень значимости принять равным 0.05). В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.</p> <p>4. Найти и записать в корреляционную таблицу условные средние. На корреляционном поле построить линии регрессии. Найти исправленный корреляционный момент и коэффициент корреляции. Проверить гипотезу о независимости признаков X и Y (уровень значимости принять равным 0.05). Рассчитать коэффициенты линейной регрессии (X на Y или Y на X). Проверить значимость уравнения регрессии. Найти доверительные интервалы для коэффициентов корреляции и линейной регрессии (при уровне надёжности 0.95).</p>	Индустриальная статистика Б1.О.08
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки		
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов к зачету:</p> <p>1. Дайте сравнительную характеристику видов представления информационных объектов.</p> <p>2. Охарактеризуйте формы представления структур данных.</p> <p>3. Модель данных – это ...</p> <p>4. Какие виды моделей данных для баз данных вам известны?</p> <p>5. Охарактеризуйте декомпозиционный подход в проектировании БД: функциональная зависимость между атрибутами в отношении, ее виды, нормальные формы.</p> <p>6. Каковы особенности проектирования БД методом «сущность-связь»?</p> <p>7. Что такое реляционная база данных?</p> <p>8. Каким образом таблицы связаны между собой?</p> <p>9. Ключ в базе данных - это ...</p> <p>10. Способы обработки данных: централизованная, распределенная, комбинированная.</p> <p>Дайте</p>	Базы данных Б1.О.09

		<p>сравнительную характеристику</p> <p>11. Каким образом можно хранить в реляционной базе иерархические объекты?</p> <p>12. При работе с файлами современные СУБД предоставляет пользователю возможности (выбрать верные ответы):</p> <p>а) создания новых объектов БД;</p> <p>б) по демонстрации инфологической модели;</p> <p>в) модификации уже существующих объектов в БД;</p> <p>г) определения схемы информационных обменов;</p> <p>д) создания и переименования ранее созданных объектов;</p> <p>е) дополнение функциональных возможностей.</p> <p>13. Что такое объектно-ориентированная СУБД? Какие объектно-ориентированные СУБД существуют в природе?</p> <p>14. Какие разновидности СУБД вам известны?</p>	
ОПК-1.2	<p>Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки</p>	<p style="text-align: center;">Итоговый тест для контроля знаний</p> <p>1. Выберите 3 стандартных формы представления данных:</p> <p>a. Табличная b. Квадратичная c. Многоуровневая</p> <p>d. Графовая e. Графическая диаграмма f. Список</p> <p>2. При изучении предметной области рассматривают 2 аспекта:</p> <p>a. Инфологический, семантический</p> <p>b. Инфологический, датологический</p> <p>c. Инфологический, методологический</p> <p>3. Объект, свойства которого не зависят от его отношений с другими объектами, называется ...</p> <p>a. Реляционным b. Концептуальным c. Локальным</p> <p>4. Модель, имеющая древовидную графовую структуру, представляющая собой иерархию элементов, называемых вершинами или узлами, это ...</p> <p>a. Реляционная модель данных</p> <p>b. Иерархическая модель данных</p> <p>c. Сетевая модель данных</p> <p>5. База данных – это ...</p> <p>a. Совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации</p> <p>b. Специальным образом организованная совокупность взаимосвязанных данных о некотором объекте</p> <p>c. Определенная совокупность информации</p> <p>6. 7. 6. Какие виды связей существуют в БД? Напишите</p>	

		<p>7. Последовательность операций, позволяющая реализовать определенный алгоритм обработки данных для получения результата, называется ...</p> <p>a. Функцией БД b. Структурой БД c. Процедурой БД</p> <p>8. По каким признакам классифицируются БД? Напишите</p> <p>9. По степени распределенности БД бывает ... (несколько вариантов)</p> <p>a. Централизованная b. Неоднородная</p> <p>c. Мультимедийная d. Тиражированная</p> <p>10. Система управления базами данных – это ...</p> <p>a. Оболочка ОС, позволяющая более комфортно работать с файлами</p> <p>b. Программная система, поддерживающая наполнение и манипулирование данными в файлах БД</p> <p>c. Прикладная программа для обработки текстов</p> <p>11. Что из перечисленного не является объектом СУБД Access?</p> <p>a. Модули b. Таблицы c. Макросы</p> <p>d. Ключи e. Схема данных f. Формы g. Запросы</p> <p>12. Таблицы в БД предназначены:</p> <p>a. Для ввода данных</p> <p>b. Для хранения данных базы</p> <p>c. Для отбора данных</p> <p>d. Для выполнения программ</p> <p>13. Какого типа данных не существует?</p> <p>a. Текстовый b. Числовой c. Буквенный d. Счетчик</p> <p>Какие виды запросов существуют? Напишите не менее 4</p> <p>14. Формы в БД предназначены:</p> <p>a. Для хранения данных базы</p> <p>b. Для удаления данных</p> <p>c. Для отбора и обработки данных базы</p> <p>d. Для ввода и вывода данных</p> <p>15. SQL – это...</p> <p>a. Объект, служащий для обеспечения доступа к данным, содержащимся в БД</p> <p>b. Статистическая функция БД</p> <p>c. Язык программирования и запросов к БД</p> <p>16. Какие категории ключевых слов SQL существуют? Напишите не менее 4</p>	
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания	<p style="text-align: center;">Практические задания</p> <p>1. Создать структуры таблиц, ключевые и индексные поля. Заполнить таблицы данными,</p>	

	для решения задач в профессиональной деятельности	<p>установить связи, удалить данные, восстановить их.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Создать запрос на выборку информации из основной таблицы, из связанных таблиц, создать параметрический запрос, запрос для выбора информации для создания сложного отчета. 3. Создать простой отчет, отображающий результаты обработки информации для Предметной области, выбранной в соответствии с вариантом задания. 4. Создать форму для ввода информации в таблицы в удобном для пользователя формате. 5. Создать сложную форму, объединив формы, созданные для разных таблиц. 6. Создать кнопочную форму для работы с созданными объектами базы данных (таблицы, отчеты, формы). Предусмотреть выход из БД. 7. Создать макросы для индивидуального варианта базы данных. Выполнить макросы. 8. Создать запросы на выборку из нескольких таблиц на языке SQL заданными критериями отбора. 9. Создать запрос на выборку на языке SQL, содержащий статические (агрегатные функции); 10. Создать запрос, осуществляющий объединение результатов двух и более запросов в один набор результатов, используя команду UNION. 	
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p style="text-align: center;">Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Используя квадратурную формулу Симпсона при $n=2$, найти приближенное значение заданного интеграла 2. Применяя квадратурную формулу Гаусса при $n = 2$, найти приближенное значение заданного интеграла 3. С точностью $\varepsilon = 10^{-3}$ вычислить приближенное значение корня уравнения 4. При помощи разложения функции в ряд Тейлора найти значение $\sqrt[5]{5}$ с точностью до 0,001 	Численные методы Б1.О.10
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;">Примеры теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные источники погрешностей. 2. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа. 3. Десятичная запись числа. Округление чисел. Погрешность суммы, разности, произведения и частного. 4. Погрешность функции. 5. Постановка прямой задачи погрешности. 	

		6. Постановка обратной задачи погрешностей	
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p align="center">Пример задания для лабораторной работы:</p> <p>Используя таблицу значений функции $y = f(x) - Y_i$, вычисленную в точках X_i, $i = 0, \dots, 3$ построить интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона, проходящие через точки $\{X_i, Y_i\}$. Вычислить значение погрешности интерполяции в точке * X . 1. $y = \sin(x)$, $a) = 0.1\pi, 0.2\pi, 0.3\pi, 0.4\pi$; X_i б) $0.3, 0.4$; 6 $0.1, \pi, \pi, X_i = \pi$ 4 * πX</p>	
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p align="center">Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое автоматизированные системы управления? Перечислите основные функции АСУ. 2. По какому основному принципу формируется структура современной АСУ ТП? 3. Какие подсистемы входят в АСУ ТП? Приведите выполняемые функции этих подсистем. 4. На какие классы подразделяются системы управления по назначению? 5. Что является объектами управления? 	Контроль и системы управления технологическими процессами Б1.О.11
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p align="center">Перечень вопрос практикума:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите структурную схему замкнутого контура управления 2. Выполните реализацию математической модели контура регулирования с ПИ регулятором и инерционным объектом с самовыравниванием с использованием пакета СИЛАВ/ХСos. Выполните настройку регулятора для получения оптимального переходного процесса. 3. Чему равен коэффициент передачи объекта по кривой разгона? 4. Запишите выражение для определения передаточная функции системы для выходного сигнала $y(t)$ и входного $x(t)$ 5. Запишите программу на языке технологического программирования LAD, выполняющего функцию, заданную преподавателем 	
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p align="center">Перечень вопрос практикума:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите функциональную зависимость коэффициента передачи КОБ=$f(x)$ объекта управления, статическая характеристика которого описывается регрессионным уравнением, заданным преподавателем 2. Для заданной преподавателем передаточной функции выберите верное разностное выражение, связывающее её вход и выход 3. Как изменяется сопротивление у полупроводниковых термометров сопротивления при увеличении температуры? 	

		<p>4. Приведите кривую разгона для объекта, обладающего параметрами, заданными преподавателем, при линейной статической характеристике</p> <p>5. По кривой разгона определите коэффициенты дифференциального уравнения объекта</p>	
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p>Примерные темы для заданий на практику</p> <p>1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна</p> <p>2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере</p>	<p>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.О.01(П)</p>
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p>3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи</p> <p>4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката</p> <p>5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката</p>	
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p>6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката</p> <p>7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки</p> <p>8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок</p> <p>9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)</p>	
<p>ОПК – 2 - Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</p>			
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	<p>Теоретические вопросы</p> <p>1. Почему некоторых людей мы называем прагматиками? Рассмотреть поведение этих людей с точки зрения теории моделирования.</p> <p>2. Какая из математических моделей материального объекта будет содержать больше параметров: грубая модель очень сложного объекта или очень точная модель сравнительно простого объекта и почему?</p> <p>3. Обычные астрономические явления могут быть предсказаны заранее (за много лет до их наступления), а точное предсказание погоды на завтра, затруднительно и во многих случаях является очень грубым, почему?</p>	<p>Математическое моделирование и оптимизация технологий металлургического производства Б1.О.06</p>
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, вы-	<p>4. Приведите свои примеры детерминированных, стохастических и смешанных ма-</p>	

	<p>полняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности</p>	<p>тематических моделей из того, что вы узнали в Вузе.</p>	
ОПК-2.3	<p>Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки</p>	<p>5. Специфические особенности математических моделей. Понятие математического алгоритма.</p> <p>6. Этапы математического моделирования. Рассмотреть пример с реализацией основных этапов.</p> <p>7. Основные операции над математическими моделями.</p> <p>8. Почему модель называют системным отображением оригинала?</p> <p>9. В чем проявляются трудности моделирования сложных систем? Временная асимметрия.</p> <p>10. Почему отличается модель и действительность. В чем основные различия?</p> <p>11. Конечность, упрощенность, приближенность моделей. Компьютерные модели.</p> <p>12. Адекватность, истинность и ложность моделей.</p> <p>13. Основные сходства между моделью и действительностью. Примеры условно истинных моделей.</p> <p>14. Динамика моделей. Их рождение, развитие и смерть. Пояснить от чего это зависит.</p> <p>15. Обсудить различия в модели, связанной с лошадью с позиции крестьянина, жокея, кавалериста, скульптора, коневода, повара. Задача обсуждения – иллюстрация целевого характера моделей.</p> <p>16. Рассмотрите ваше любимое стихотворение или песню как модель действительности. Что в этой модели истинно, а что ложно?</p> <p>17. Обсудить реальные и абстрактные аспекты дорожных знаков и карты местности, т.е. моделей условного подобия.</p> <p>18. Если условное подобие моделей определяется соглашением, то чем ограничена свобода выбора моделей условного подобия?</p> <p>19. Экстрасенс, делая пассы руками, снимает боль у пациента и объясняя это взаимодействием своего и пациента биополя. Обсудите соотношение адекватности, ложности и истинности модели, предложенной экстрасенсом.</p> <p>20. Алхимики утверждали, что первооснова всех вещей в природе – вода, огонь и золото. В своих трудах они при этом сделали немало открытий, например, выделили ртуть и научились получать ряд других полезных веществ, которыми люди пользуются до сих пор. Почему при ложности предположений им удалось получить</p>	

полезные открытия?

21. Французский естествоиспытатель С.Карно рассматривал процессы, происходящие в машине, как сжатие, расширение и течение «тепловой жидкости». Тепловые процессы он связывал с гидромеханическими течениями с участием теплорода. Почему он смог создать гениальную теорию тепловых процессов, которая лежит в основе современной термодинамики?

Примерные практические задания

1. Завод производит три вида продукции, каждый из которых требует затрат времени на обработку на токарном, фрезерном и сверлильном станках. Количество машинного времени для каждого из станков ограничено. Пусть c_1, c_2, c_3 – прибыль от реализации единицы соответствующего вида продукции. Требуется определить, какое количество каждого вида продукции необходимо производить в течение заданного интервала времени, чтобы получить максимальную прибыль. Какая модель используется для решения данной задачи:

- a. Линейное программирование
- b. Нелинейное программирование
- c. Квадратичное программирование
- d. Дискретное программирование
- e. Динамическое программирование

2. Задачи принятия решения, где критерий оптимальности и ограничения не зависят от времени, называют:

- a. Динамические
- b. Статические
- c. Игровые
- d. Неопределённые

2. Какому методу математического программирования соответствует постановка задачи: Найти $F(x) = \max (cTx)$ при условии $AX \leq B; X \geq 0, X=(x_1, \dots, x_n) \in D$, где D - некоторое множество $R(n)$, которое является конечным или счетным

- a. Линейное программирование
- b. Нелинейное программирование
- c. Квадратичное программирование
- d. Дискретное программирование
- e. Динамическое программирование

		<p>3. Система характеризуется наличием</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Компонентов и связей между ними b. Компонентов, связей между ними и цели функционирования c. Компонентов, параметров компонентов, связей, структуры, цели функционирования, законов, правил и операций функционирования <p>4. Какую модель можно использовать для решения задачи в следующей постановке: найти значения переменных x_1, \dots, x_n, доставляющие оптимум заданной линейной формы при выполнении системы ограничений, представляющих также линейные формы</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Симплекс-метод b. Метод ветвей и границ c. Метод множителей Лагранжа <p>5. Какое из следующих утверждений о формулировке двойственных задач является неверным?</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Если прямая задача является задачей максимизации, то двойственная задача будет задачей минимизации и наоборот; b. Знаки неравенств в ограничениях двойственной задачи изменяются на обратные; c. Двойственная задача к двойственной является прямой; d. Если прямая задача имеет решение, то двойственная задача может и не иметь решения. <p>6. Провести численный эксперимент по условиям, заданным преподавателем и на основе анализа его результатов, оценить значимость и практическую пригодность полученных результатов.</p>	
ОПК-2.1	<p>Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки</p>	<p style="text-align: center;">Примерное задание для практического занятия</p> <p>Для заданной выборки</p> <ul style="list-style-type: none"> - Провести группирование данных. - Построить корреляционное поле и корреляционную таблицу. - Построить эмпирические распределения составляющих X и Y. - Найти абсолютные и относительные частоты и накопленные частоты. - Начертить полигон и гистограмму частот и накопленных частот 	<p>Индустриальная статистика Б1.О.08</p>
ОПК-2.2	<p>Составляет и оформляет науч-</p>	<p style="text-align: center;">Примерное задание для практического занятия</p>	

	но-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	Найти выборочные и исправленные оценки параметров распределения (среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс, мода, медиана, коэффициент вариации) для заданного массива данных	
ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;">Примерные задания для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) среднему квадратичному отклонению, б) размаху варьирования, в) показателям исправленных асимметрии и эксцесса, г) критерию Пирсона 2 (уровень значимости принять равным 0.05). В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95. 2. Найти и записать в корреляционную таблицу условные средние. На корреляционном поле построить линии регрессии. Найти исправленный корреляционный момент и коэффициент корреляции. Проверить гипотезу о независимости признаков X и Y (уровень значимости принять равным 0.05). 3. Рассчитать коэффициенты линейной регрессии (X на Y или Y на X). Проверить значимость уравнения регрессии. Найти доверительные интервалы для коэффициентов корреляции и линейной регрессии (при уровне надёжности 0.95). 	
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;">Комплексные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приобрести навыки и умения при работе с таблицами: создавать таблицы с помощью конструктора, задавать тип данных, задавать маску ввода для поля, использовать свойства поля, создавать ключи и индексы для полей таблицы, заполнять таблицы данными и создавать формы. 2. Создать таблицы-подстановки. Заполнить таблицы данными. Создать подстановочное поле. Ввести ограничения на данные, эти данные не должны повторяться. 3. Создать формы для ввода данных с последующей их модификацией. 4. Создать многотабличную форму в СУБД ACCESS. 5. Создать необходимые однотобличные формы. Создать подчиненную или связанную форму для связанных таблиц. Оформить главную кнопочную форму. 6. Разработать базу данных о современных СУБД. Структуру таблицы спроектировать самостоятельно, предусмотреть всевозможные характеристики СУБД. 	Базы данных Б1.О.09
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, вы-	<p style="text-align: center;">Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создать простой отчет, отображающий результаты обработки информации для Пред- 	

	полняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	метной области, выбранной в соответствии с профессиональной деятельностью в области металлургии и металлообработки. 2. Создать запрос на выборку информации из основной таблицы, из связанных таблиц, создать параметрический запрос, запрос для выбора информации для создания сложного отчета. 3. Создать форму для ввода информации в таблицы в удобном для пользователя формате. 4. Создать сложную форму, объединив формы, созданные для разных таблиц. 5. Создать кнопочную форму для работы с созданными объектами базы данных (таблицы, отчеты, формы). Предусмотреть выход из БД.	
ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	Комплексные задания: 1. Составить список электронных ресурсов по теме «Модели данных» 2. Разработать тесты по теме «Современные СУБД» 3. Найти на сайте Национального открытого университета «ИНТУИТ» программы дистанционного обучения по работе с различными СУБД. Создать список обучающих программ с гиперссылками на источники. 4. Проанализировать наличие и возможности в Интернете обучающих программ по теме «Базы данных». 5. Составить список электронных ресурсов по теме «Способы обработки данных»	
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	Примеры теоретических вопросов к экзамену: 1. Отделение корней уравнения (графически и аналитически). Уточнение корня методом половинного деления. 2. Уточнение корня уравнения методом хорд. 3. Уточнение корня уравнения методом касательных. 4. Интерполирование функции. Линейная интерполяция, погрешность линейной интерполяции. 5. Интерполирование алгебраическими многочленами. 6. Методы интерполирования. 7. Интерполяционный многочлен Лагранжа, оценка погрешности. 8. Многочлены Чебышева. 9. Задача интерполяции по Чебышеву. 10. Конечные разности.	Численные методы Б1.О.10
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследова-	Пример задания для лабораторных работ: По заданной таблице значений функции в отдельных точках составить интерполяционный многочлен Лагранжа, и вычислить значение функции в промежуточной точке.	

	тельской деятельности		
ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p align="center">Примеры практических заданий для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислите неопределенный интеграл: $\int \sqrt{x^3} dx$. 2. Вычислите определенный интеграл: $\int_0^1 10(x^2 + 1) dx$. 3. Составить программу для нахождения приближающих функций заданного типа с выводом значений их параметров и соответствующих им сумм квадратов уклонов. Выбрать в качестве приближающих функций следующие: $y = ax + b$, $my = ax$, $mx y = ae$. Провести линейризацию. Определить для какого вида функции сумма квадратов уклонов является наименьшей. 	
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	<p align="center">Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что означает градуировка термометра сопротивления 50 М? 2. На какие группы подразделяются исполнительные устройства в зависимости от типа подаваемых на них управляющих сигналов? 3. Что такое государственная система приборов? Для каких целей используется ГСП? 4. Для каких целей производится нормирование сигнала? Какие технические средства обеспечивают нормирование сигнала измерения? 5. По каким принципам регулирования реализуются САР? 	Контроль и системы управления технологическими процессами Б1.О.11
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	<p align="center">Перечень вопросов практикума:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Используйте ГОСТ ЕСКД для составления схем приборов, технологических процессов 2. Выбор и обоснование схемы сертификации СИ 3. Составьте спецификацию оборудования для заданного контура измерения технологического параметра в выбранном производстве 	
ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p align="center">Перечень вопросов практикума:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Используйте ГОСТ ЕСКД для составления схем приборов, технологических процессов 2. Выбор и обоснование схемы сертификации СИ 3. Составьте спецификацию оборудования для заданного контура измерения технологического параметра в выбранном производстве 	
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимо-	<p align="center">Примерные темы для заданий на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические 	Производственная - технологическая (проектно-технологическая) прак-

	димой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	тика Б2.О.01(П)
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности		
ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки		
ОПК -3 - Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества			
ОПК-3.1	Анализирует причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сравнение Западного (США и Европа) и Восточного (Япония) подходов к качеству. 2. Требования к системе менеджмента качества стандартов ISO серии 9000 и пути их соблюдения. 3. Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе. 4. Принципы менеджмента качества в соответствии со стандартом ISO 9000:2000. 5. Требования к системе менеджмента качества стандарта ISO 9001:2000. 6. Суть, цели, задачи и методы Всеобщего управления качеством. Основные принципы реализации Всеобщего управления качеством. 7. Функции управления качеством. 8. Порядок создания системы менеджмента качества. Рекомендации ISO и дополнения к рекомендациям ISO с учетом практики организаций стран СНГ. 	Менеджмент качества Б1.О.05

	<p>9. Суть, значение и история возникновения процессного подхода.</p> <p>10. Классификация, виды и схемы процессов организации, методы управления ими.</p> <p>11. Методы улучшения процессов.</p> <p>12. Общие требования к документации системы менеджмента качества (СМК).</p> <p>13. Принципы создания документации СМК и управления ею. Разработка документов «Миссия, видение и стратегический план развития» (МВиСПР), «Политика в области качества» (ПвОК), «Цели в области качества» (ЦвОК).</p> <p>14. Разработка Руководства по качеству.</p> <p>15. Описание процессов СМК организации.</p> <p>16. Выбор целей и стратегии создания СМК. Организация работ по созданию и внедрению СМК.</p> <p>17. Организация работ по совершенствованию СМК.</p> <p>18. Задачи, объекты, методы и организация контроля качества.</p> <p>19. Испытания промышленной продукции.</p> <p>20. Контроль точности и стабильности технологических процессов. Управление несоответствующей продукцией.</p> <p>21. Организация и порядок проведения работ по оценке результативности СМК.</p> <p>22. Роль, задачи и методы оценки удовлетворенности потребителей. Источники информации об удовлетворенности потребителей, методы ее сбора. Обработка и анализ информации об удовлетворенности потребителей.</p> <p>23. Цели, области применения, эффективность и средства структурирования функции качества (СФК). Методика СФК.</p> <p>24. Анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA).</p> <p>25. Простые инструменты контроля качества.</p> <p>26. Основные элементы философии качества Тагути. Модели процессов по Тагути.</p> <p>27. Система производительного обслуживания оборудования с участием всего персонала (ТРМ).</p> <p>28. Направления и этапы развертывания ТРМ на предприятии, организация внедрения системы ТРМ, оценка ее эффективности.</p> <p>29. Инструменты и методики реализации «Экономного производства» (ЭП) .</p> <p>30. Содержание методологии «Шесть сигм», особенности реализации, достоинств-</p>	
--	---	--

		<p>ва и недостатки.</p> <p>31. Совместная реализация концепций «Шесть сигм» (Six Sigma) и «Экономное производство» (Lean Production) .</p> <p>32. Методология внедрения системы «5S».</p> <p>33. Содержание, развитие, разновидности бенчмаркинга. Этапы проведения бенчмаркинга.</p> <p>34. Методы реализации реинжиниринга.</p> <p>35. Реструктуризация предприятий и компаний.</p> <p>36. Развитие концепции управления персоналом. Способы мотивации персонала.</p> <p>37. Стратегии управления знаниями.</p> <p>38. Управление затратами на качество.</p> <p>39. Оценка потерь от низкого качества продукции (услуг) и эффективности проектов его улучшения.</p> <p>40. Оптимизация уровня качества и затрат на него.</p>	
ОПК-3.2	<p>Применяет знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли</p>	<p>Примеры практических заданий:</p> <p>1. Составьте контрольный листок для регистрации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измеряемого параметра в ходе производственного процесса; - видов дефектов; - оценки воспроизводимости и работоспособности процесса; причин дефектов; - локализации дефектов. <p>2. По данным, предоставленным преподавателем, построить контрольную карту для количественных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> - карту среднего и размахов или выборочных стандартных отклонений; - карту индивидуальных значений и скользящих размахов; - карту медиан и размахов. <p>3. По данным, предоставленным преподавателем, построить контрольную карту для альтернативных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> - карту долей несоответствующих единиц продукции или карту числа несоответствующих единиц; - карту числа несоответствий или карту числа несоответствий, приходящихся на единицу продукции. <p>4. Дать заключение о качестве партии продукции по выборке и при нормативных</p>	

		<p>требованиях, заданных преподавателем</p> <p>5. Разработать систему (дерево) целей.</p> <p>6. Составить карту прав и ответственности за достижение целей для отдельных подразделений</p>	
ОПК-3.3	<p>Разрабатывает мероприятия по совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки</p>	<p>Примеры практических заданий:</p> <p>1. Определите процент сдачи продукции ОТК с первого предъявления по данным, предоставленным преподавателем.</p> <p>2. Используя типовой вопросник самооценки оценить систему менеджмента качества организации.</p> <p>3. Разработайте план создания СМК организации по образцу.</p> <p>4. Провести анализ организационной структуры предприятия и предложить пути ее совершенствования в соответствии с системным подходом.</p>	
ОПК-3.1	<p>Анализирует причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения</p>	<p>Примерные темы для заданий на практику</p> <p>1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна</p> <p>2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере</p> <p>3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи</p> <p>4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката</p> <p>5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката</p> <p>6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката</p> <p>7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки</p> <p>8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок</p> <p>9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)</p>	<p>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.О.01(П)</p>
ОПК-3.2	<p>Применяет знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли</p>		
ОПК-3.3	<p>Разрабатывает мероприятия по совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки</p>		
<p>ОПК -4 - Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической дея-</p>			

тельностьности		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требования к управленческим решениям. 2. Информационное обеспечение процесса разработки управленческих решений. 3. Понятие «критерия эффективности». 4. Элементы теории измерений при формировании критериев эффективности. <p style="text-align: center;">Темы рефератов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности принятия решений в сфере управления интеллектуальными активами. 2. Анализ проблем использования методов многокритериальной оценки при выборе управленческих решений. 3. Анализ проблем использования методов прогнозирования в процессе разработки управленческих решений. 4. Анализ особенностей использования информационных систем при разработке управленческих решений. <p style="text-align: center;">Устный опрос.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На какие виды делятся управленческие решения в зависимости от содержания? 2. Объясните требование научной обоснованности, предъявляемое к управленческим решениям. 3. Объясните требование экономичности, предъявляемое к управленческим решениям.
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Условия и факторы качества управленческих решений 2. Информационное обеспечение процесса разработки управленческих решений. 3. Понятие «критерия эффективности». 4. Принципы формирования критериев эффективности. <p style="text-align: center;">Темы рефератов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особенности принятия решений в сфере управления интеллектуальными активами. 2. Анализ проблем использования методов многокритериальной оценки при выборе управленческих решений. 3. Анализ проблем использования методов прогнозирования в процессе разработки управленческих решений. 4. Анализ особенностей использования информационных систем при разработке управленческих решений. 5. Особенности принятия управленческих решений в различных областях экономики. <p style="text-align: center;">Устный опрос.</p>
<p>Современные технологии принятия решений в чёрной металлургии Б1.О.ДВ.01.01</p>		

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите технологические основы принятия управленческого решения. 2. Объясните требование научной обоснованности управленческого решения. 3. Объясните требование экономичности управленческого решения. 	
ОПК-4.3	<p>Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности</p>	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Информационное обеспечение процесса разработки управленческих решений. 2. Традиционные методы принятия управленческих решений. 3. Современные методы принятия управленческих решений. 4. Современные технологии разработки и принятия управленческих решений. <p style="text-align: center;">Темы рефератов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ проблем использования методов прогнозирования в процессе разработки управленческих решений. 2. Автоматизация процесса разработки и принятия управленческих решений. 3. Анализ особенностей использования информационных систем при разработке управленческих решений. 4. Информационные системы поддержки принятия управленческих решений. <p style="text-align: center;">Устный опрос.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение понятию «управленческое решение». 2. Назовите стадии процесса принятия управленческого решения. 3. Объясните требование научной обоснованности, предъявляемое к управленческим решениям. 4. Поясните требование экономичности предъявляемое к управленческим решениям. 	
ОПК-4.1	<p>Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки</p>	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие процесс. 2. Понятие процессный подход. 3. Применение процессного подхода в управлении организацией. 4. Понятие реструктуризация. 5. Понятие организационной структуры. 6. Виды организационной структуры. 7. Эффективность организационной структуры при инжиниринге и инжиниринге. 8. Данные необходимые для формирования организационной структуры. 9. Понятие модель организации. 10. Этапы инжиниринга. 11. Применение этапов инжиниринга на практике. 12. Методы инжиниринга. 	<p>Современный инжиниринг технологий металлургического производства Б1.О.ДВ.01.02</p>

		<p>13. Применение методов реинжиниринга на практике.</p> <p>14. Проведение инжиниринга на практике.</p> <p>15. Организационные особенности проведения инжиниринга.</p>	
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлпродукции широкого назначения	<p>Творческие задания:</p> <p>Условие задания: – технологический процесс производства горячекатаного проката. – требования к проведению анализа.</p> <p>Требуется: – провести декомпозицию технологического процесса производства горячекатаного проката; – провести анализ основных и вспомогательных операций технологического процесса производства горячекатаного проката в соответствии с заданными требованиями; – обосновать выводы из результатов анализа.</p>	
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Условие задания: – задача исследования; – варианты решения поставленной задачи, включающие гипотезы соответствующих научных исследований в предметной области производства горячекатаного проката.</p> <p>Требуется: – рассмотреть гипотезы научных исследований, направленные на решение поставленной задачи; – выделить из предложенных вариантов те, которые могут быть использованы для решения поставленной задачи с обоснованием непригодности остальных вариантов; – рассмотреть достоинства и недостатки каждого из выбранных вариантов; – выбрать оптимальный с точки зрения проведенного анализа вариант решения с обоснованием выбора.</p>	
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p>Примерный перечень теоретических вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие научного метода. 2. Общенаучные методы и их применение. 3. Теоретический и эмпирический уровни научного исследования. 4. Сущность, природа и специфика научного творчества. 5. Понятия методологии и методики научного исследования. 6. Методологическая культура ученого и источники ее формирования. 7. Критерии новизны научного исследования. 8. Основные принципы и правила сбора, анализа и систематизации информации. 	<p>Методология и методы научного исследования Б1.О.01</p>

ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<p style="text-align: center;">Примерные практические задания</p> <p>1. Докажите, что</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) метод играет фундаментальную роль в жизни науки, символизируя путь к знанию; 2) согласно исследованиям в области философии науки, метод считается наиболее характерным направлением, определяет все научное мировоззрение. <p>2. Назовите и определите философские методы.</p> <p>3. В современной науке отдельные научные дисциплины существуют на эмпирическом и теоретическом уровнях. Как это проявляется в отрасли науки, с которой связано ваше исследование?</p> <p>4. Почему эмпирическое познание связано с индуктивным методом?</p> <p>5. Чем отличаются систематизации от классификаций?</p>	
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	<p style="text-align: center;">Письменное индивидуальное задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие научного факта. 2. Понятие и требования к научной гипотезе. 3. Научное доказательство и опровержение. <p style="text-align: center;">Понятие и виды теорий.</p>	
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы поиска информации при проведении научных исследований; 2. Методика анализа научно-технической информации при разработке решений в области металлургии и металлообработки; 3. Синтез новой информации при проведении научных исследований в области металлургии и металлообработки. <p style="text-align: center;">Практическое задание</p> <p>Провести поиск и анализ научно-технической информации при проведении научных исследований по заданию научного руководителя</p>	<p>Основы научной коммуникации Б1.О.03</p>
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходи-	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Источники получения научно-технической информации; 2. Классификация информации об основных и вспомогательных операциях техно- 	

	мой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	логических процессов производства металлопродукции; 3. Преобразование (синтез) информации для совершенствования основных и вспомогательных операций при производстве металлопродукции. Практическое задание Оценить уровень имеющейся научно-технической информации для классификации, анализа и преобразования исходных данных об основных и вспомогательных операциях производства металлопродукции (по заданию научного руководителя)	
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	Теоретические вопросы: 1. Применение методологических подходов для решения широкого спектра задач практической деятельности; 2. Понятия структурирования, систематизации, хранения и передачи информации; 3. Алгоритмы выявления ключевых проблемных задач в практической деятельности. Практическое задание. Проанализировать один из известных методологических подходов для анализа и синтеза новых решений частной задачи профессиональной деятельности (по заданию научного руководителя)	
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	Примерный набор заданий для зачета Для заданной выборки выполнить следующие задания 1. Провести группирование данных. Построить корреляционное поле и корреляционную таблицу. Построить эмпирические распределения составляющих X и Y. Найти абсолютные и относительные частоты и накопленные частоты. Начертить полигон и гистограмму частот и накопленных частот 2. Найти выборочные и исправленные оценки параметров распределения (среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс, мода, медиана, коэффициент вариации). 3. Провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) среднему квадратичному отклонению, б) размаху варьирования, в) показателям исправленных асимметрии и эксцесса, г) критерию Пирсона 2 (уровень значимости принять равным 0.05). В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95. 4. Найти и записать в корреляционную таблицу условные средние. На корреляционном поле построить линии регрессии. Найти исправленный корреляционный момент и коэф-	Индустриальная статистика Б1.О.08
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства ме-		

	таллопродукции широкого назначения	коэффициент корреляции. Проверить гипотезу о независимости признаков X и Y (уровень значимости принять равным 0.05). 5. Рассчитать коэффициенты линейной регрессии (X на Y или Y на X). Проверить значимость уравнения регрессии. Найти доверительные интервалы для коэффициентов корреляции и линейной регрессии (при уровне надёжности 0.95).	
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;">Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите математическую модель параллельного и стандартного ПИД регулятора. Как связаны параметры настройки этих представлений регуляторов между собой? 2. Какие виды статических характеристик имеют двухпозиционные регуляторы? 3. Что понимается под понятием «порог срабатывания» в позиционных регуляторах? 4. Приведите блок схему алгоритма работы позиционного регулятора 	Контроль и системы управления технологическими процессами Б1.О.11
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов практикума:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На входе системы с астатизмом первого порядка и добротностью по скорости $K = 2$ действует линейно-нарастающее воздействие $g(t) = 8t$. Определить величину установившейся ошибки e. 2. Определите функциональную зависимость коэффициента передачи КОБ=$f(x)$ объекта управления, статическая характеристика которого описывается регрессионным уравнением, заданным преподавателем 3. При многократном измерении активного сопротивления R получены значения в Ом: 30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажите доверительные границы истинного значения длинны с вероятностью $P=0,98$ ($t_p=3,143$) 4. Используя ГОСТ 21.208-2013 «Условные обозначения» составьте функциональную схему контура регулирования 	
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической дея-		

	тельности		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;">Примерные темы для заданий на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок) 	Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.О.01(П)
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения		
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;">Примеры теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерительные информационные системы 2. Способы представления информации 3. Компьютерные технологии, используемые при поиске информации 4. Информационные технологии, используемые при поиске информации 5. Методики поиска и обработки информации из различных источников 6. Представление информации в требуемом формате 	Информационные технологии в обработке материалов ФТД.В.01

		<p>7. Анализ информации из различных источников</p> <p>8. Сетевые технологии при сборе информации</p>	
ОПК-4.2	<p>Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения</p>	<p align="center">Практическое задание</p> <p align="center">Используя различные литературные источники дать определение каждому термину из следующей схемы.</p> <div align="center"> <pre> graph TD Root[КЛАССИФИКАЦИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ] --> C1[По причинам появления] Root --> C2[По характеру проявления] Root --> C3[По закономерности проявления] Root --> C4[По характеру связи между величиной погрешности и уровнем сигнала] Root --> C5[По форме представления] C1 --- C1_L1[методическая] C1 --- C1_L2[инструментальная] C1 --- C1_L3[вычисления] C1 --- C1_L4[субъективная] C2 --- C2_L1[статическая (основная и дополнительная)] C2 --- C2_L2[динамическая] C3 --- C3_L1[систематическая] C3 --- C3_L2[случайная] C3 --- C3_L3[грубая] C4 --- C4_L1[аддитивная] C4 --- C4_L2[мультипликативная] C4 --- C4_L3[смешанная] C5 --- C5_L1[абсолютная] C5 --- C5_L2[относительная] C5 --- C5_L3[приведенная] </pre> </div>	
ОПК-4.3	<p>Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности</p>	<p align="center">Практическое задание</p> <ol style="list-style-type: none"> Открыть текстовый документ Word и визуально ознакомиться с видом, в том числе с включением режима отображения всех знаков Пошагово задать следующие параметры документа: Параметры страницы: <i>Поля: Верхнее</i> — 1,5 см, <i>Правое</i> — 2 см, <i>Нижнее</i> — 1,5 см, <i>Левое</i> — 3 см; <i>Ориентация</i> — Книжная; <i>Нумерация страниц</i> — Снизу по центру. Параметры текста: <i>Шрифт</i> — Times New Roman, <i>Размер</i> — 14, <i>Первая строка</i> — отступ — 1 см, <i>Выравнивание</i> — по ширине, <i>Междустрочный</i> — 1,5 строки, без интервалов до и после абзаца. Привести в порядок содержание документа по структуре: <ul style="list-style-type: none"> – Введение – Основная часть – Выводы Первый лист сделать титульным и оформить его с использованием картинки. Второй лист освободить под содержание (оглавление) и проделать работу для его автоматического создания. 	

		<p>6. Вставить новую нумерацию страниц с параметрами: Внизу страницы, посередине, без номера на титульном листе</p> <p>7. Сохранить документ под новым названием</p>	
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p align="center">Примерные практические задания</p> <p>1. Выполнить патентно-информационный поиск с использованием ресурсов официального сайта Федерального института промышленной собственности российских и международных баз данных по заданию преподавателя (по ключевым словам, по индексу международной патентной классификации, по наименованию патентообладателя, и др).</p> <p>2. Поиск правовой информации, характеризующей различные правовые аспекты защиты интеллектуальной собственности посредством сети Интернет, справочных правовых систем Консультант Плюс и Гарант, данных официального сайта Федеральной налоговой службы.</p> <p>Оформление результатов поиска осуществляется письменно в тетради или на электронном носителе, возможно графически в виде таблицы, схемы или презентации, возможна подготовка и выступление с докладом как аудиторная работа на практических занятиях и как внеаудиторная домашняя работа</p> <p align="center">Примерные вопросы к зачету</p> <p>Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных Составить формулу полезной модели Составить пример формулы на изобретение Составить заявку на полезную модель (упрощенную) Разработать пример заявки на изобретение (упрощенно) Виды договоров по интеллектуальной деятельности Зарубежное патентование и продажа лицензий на внешнем рынке</p>	Патентоспособность и показатели технического уровня разработок ФТД.В.02
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения		
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности		
ОПК -5 - Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях			
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой,	<p align="center">Вопросы к зачету</p> <p>1. Современные методы принятия управленческих решений. 2. Последовательность этапов проведения экспертизы. 3. Подбор экспертной группы.</p>	Современные технологии принятия решений в чёрной металлургии Б1.О.ДВ.01.01

	анализом и интерпретацией полученных результатов	<p>4. Основные характеристики экспертов</p> <p style="text-align: center;">Темы рефератов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стиль и методы принятия решений современными руководителями: тенденции, анализ и оценка. 2. Анализ проблем учета неопределенности в принятии управленческих решений. 3. Анализ особенностей использования информационных систем при разработке управленческих решений. <p style="text-align: center;">Устный опрос.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение понятию «управленческое решение». 2. Назовите стадии процесса принятия управленческого решения. 3. Дайте определение понятиям «управленческая проблема» и «управленческое решение». 4. Определите экономические, социальные, правовые и технологические основы принятия управленческого решения. 	
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие «критерия эффективности». 2. Принципы формирования критериев эффективности. 3. Способы формирования критериев эффективности. 4. Элементы теории измерений при формировании критериев эффективности. <p style="text-align: center;">Темы рефератов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ особенностей использования информационных систем при разработке управленческих решений. 2. Особенности принятия управленческих решений в различных областях экономики. 3. Проблемы эффективности управленческих решений. 4. Автоматизация процесса разработки и принятия управленческих решений. <p style="text-align: center;">Устный опрос.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите классификационные признаки управленческих решений. 2. Поясните свойство осознанности управленческих решений. 3. Объясните требование законности управленческих решений. 4. На какие виды делятся управленческие решения по содержанию? 	

ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;">Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие и назначение управленческого решения. 2. Функции решения в процессе управления. 3. Процесс разработки управленческих решений. 4. Классификация управленческих решений. 5. Условия и факторы качества управленческих решений. <p style="text-align: center;">Темы рефератов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ проблем использования методов многокритериальной оценки при выборе управленческих решений. 2. Анализ проблем использования методов прогнозирования в процессе разработки управленческих решений. 3. Анализ особенностей использования информационных систем при разработке управленческих решений. 4. Особенности принятия управленческих решений в различных областях экономики. <p style="text-align: center;">Устный опрос.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение понятию «управленческое решение». 2. Назовите стадии процесса принятия управленческого решения. 3. Дайте определение понятиям «управленческая проблема» и «управленческое решение». 4. Определите экономические, социальные, правовые и технологические основы принятия управленческого решения. 	
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы проведения инжиниринга. 2. Ошибки при проведении инжиниринга. 3. Причины неудач проведения инжиниринга. 4. Понятие инжиниринг качества. 5. Особенности инжиниринга качества. 6. Методы инжиниринга качества. 7. Подсистемы инжиниринга. 	Современный инжиниринг технологий металлургического производства Б1.О.ДВ.01.02
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора	<p style="text-align: center;">Творческие задания:</p> <p>Условие задания: — задача исследования технологического процесса производства холоднокатаного листа;</p>	

	оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	<p>критерии отбора информации.</p> <p>Требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определить предметное поле, к которому относится поставленная задача; – составить варианты запросов для поиска информации; – обосновать адекватность информационного поиска в контексте выделенной проблемы/указанной задачи; – осуществить поиск и отобрать информацию (по заданным или самостоятельно определённым критериям) для последующей обработки. 	
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Предлагается информация, содержащая, наряду с фактами, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения различных авторов и интерпретацию данных из разных источников в предметной области производства холоднокатаного листа.</p> <p>Требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> – систематизировать предложенную информацию (выделить в ней факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения и интерпретацию данных); – определить основные понятия, содержащиеся в информации; – соотнести содержащиеся в информации факты с основными понятиями; – изложить и аргументировать собственное мнение по рассматриваемым вопросам в предметной области производства холоднокатаного листа. 	
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<p>Примеры теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типовая структура выполнения научного исследования, характеристика всех этапов. 2. Научный паспорт результатов проведения научных исследований. 	<p>Методология и методы научного исследования</p> <p>Б1.О.01</p>
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической	<p>Примеры практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие варианты получения новых научных результатов и их оценки Вам известны? Приведите примеры. 2. Опишите наукометрические показатели в современной научной деятельности. Сравните международные индексы цитирования и индекс Хирша. 	

	отрасли и смежных областях		
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p style="text-align: center;">Письменное индивидуальное задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование актуальности исследования. 2. Объект и предмет исследования. 3. Формулирование проблемы исследования. 4. Показатели новизны исследования 	
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<p style="text-align: center;">Примерные темы для заданий на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок 	Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.О.01(П)
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях		
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технические средства для измерения параметров технологического процесса 2. Виды стандартов. 3. Нормативные документы 	Информационные технологии в обработке материалов ФТД.В.01

	последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<p>4. Государственные и отраслевые стандарты для разработки проекта по АСУ ТП</p> <p>5. Технические средства автоматизации</p> <p>6. Средства автоматического регулирования</p> <p>7. Средства сигнализации</p> <p>8. Статический и динамический режим работы объекта управления.</p> <p>9. Статическая характеристика объекта управления</p>	
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	<p>Примеры практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предложить комплекс технических средств для реализации типового контура регулирования температуры 2. Предложить комплекс технических средств для реализации типового контура регулирования давления 3. Предложить комплекс технических средств для реализации типового контура регулирования расхода 4. Предложить комплекс технических средств для реализации типового контура регулирования уровня 	
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p>Практическое задание</p> <p>Создать документ Microsoft Excel. Массив экспериментальных данных внести в электронную таблицу. Вычислить сумму по каждому параметру. Вычислить среднее значение каждого параметра. Построить диаграмму и график зависимости этих данных. Легенду расположить под осью абсцисс</p>	
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<p>Примерные практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить патентно-информационный поиск с использованием ресурсов официального сайта Федерального института промышленной собственности российских и международных баз данных по заданию преподавателя (по ключевым словам, по индексу международной патентной классификации, по наименованию патентообладателя, и др). 2. Поиск правовой информации, характеризующей различные правовые аспекты защиты интеллектуальной собственности посредством сети Интернет, справочных правовых систем Консультант Плюс и Гарант, данных официального сайта Федеральной налоговой службы. <p>Оформление результатов поиска осуществляется письменно в тетради или на электронном носителе, возможно графически в виде таблицы, схемы или презентации, возможна подготовка и выступление с докладом как аудиторная работа на практических занятиях</p>	<p>Патентоспособность и показатели технического уровня разработок ФТД.В.02</p>
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существ-		

	вующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	и как внеаудиторная домашняя работа Примерные вопросы к зачету	
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных 2. Составить формулу полезной модели 3. Составить пример формулы на изобретение 4. Составить заявку на полезную модель (упрощенную) 5. Разработать пример заявки на изобретение (упрощенно) 6. Виды договоров по интеллектуальной деятельности 7. Зарубежное патентование и продажа лицензий на внешнем рынке 	

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ПК -12 - Способен обобщать результаты испытаний эксплуатационных свойств, а также тонких исследований структуры и химического состава изделий после технологических процессов термической обработки, интегрированных в комплексные системы и производственные линии

ПК-12.1	Применяет пакеты прикладных программ статистического анализа для обобщения результатов испытания термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные линии	Перечень теоретических вопросов к зачету <ol style="list-style-type: none"> 1. Кристаллическое строение металлов Кристаллическая решетка 2. Модель металлического состояния 3. Элементарная ячейка 4. Определение плотности упаковки для ОЦК решетки 5. Определение плотности упаковки ГЦК решеток. 6. Плотность упаковки 7. Дефекты кристаллического строения 8. Пластическая деформация и движение дислокаций 9. Упрочнение металлов 10. Поверенные дефекты 	Металловедение и технология термической обработки проката и металлоизделий Б1.В.10
ПК-12.2	Анализирует результаты термической обработки	Перечень теоретических вопросов к экзаменам <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструктивные варианты и области применения конвейерных печей. 2. Преимущества и недостатки садочных колпаковых печей для термической обработки рулонов холоднокатаной по сравнению с агрегатами непрерывного отжига полосы развернутой нитью. 3. Типы, общая характеристика и области применения протяжных печей. 4. Принцип работы патентовочной печи малоокислительного нагрева. 6. Технология термической обработки сортового проката 7. Технологий термической обработки листового проката. 8. Контролируемая пркатка. 	
ПК-12.3	Уточняет параметры процессов термической обработки,	Перечень теоретических вопросов к экзаменам: 1. Конструктивные варианты и области применения конвейерных печей.	

	интегрированных в комплексные системы и производственные линии, согласовывать и вносить изменения и дополнения в технологическую документацию	<ol style="list-style-type: none"> 2. Преимущества и недостатки садочных колпаковых печей для термической обработки рулонов холоднокатаной по сравнению с агрегатами непрерывного отжига полосы развернутой нитью. 3. Типы, общая характеристика и области применения протяжных печей. 4. Принцип работы патентировочной печи малоокислительного нагрева. 6. Технология термической обработки сортового проката 7. Технологий термической обработки листового проката. 8. Контролируемая пркатка. 	
ПК-12.1	Применяет пакеты прикладных программ статистического анализа для обобщения результатов испытания термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные линии	<p style="text-align: center;">Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок) 	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
ПК-12.2	Анализирует результаты термической обработки		
ПК-12.3	Уточняет параметры процессов термической обработки, интегрированных в комплексные системы и производственные линии, согласовывать и вносить изменения и дополнения в технологическую документацию		
ПК-12.1	Применяет пакеты прикладных программ статистического анализа для обобщения результатов испытания термического оборудования, интегрированного в комплексные системы и производственные линии	<p style="text-align: center;">Примерные темы для заданий на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)

ПК-12.2	Анализирует результаты термической обработки	5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката	
ПК-12.3	Уточняет параметры процессов термической обработки, интегрированных в комплексные системы и производственные линии, согласовывать и вносить изменения и дополнения в технологическую документацию	6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК -13 - Способен формировать программы и планы исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию технологии доменного производства			
ПК-13.1	Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов для экзамена</p> 1.Технология выплавки чугуна в доменных печах. 2.Сырьевые материалы доменной плавки, показатели качества. 3.Исследования и проектно-конструкторские работы в области доменного производства.	Теория и технология производства чугуна и стали Б1.В.01
ПК-13.2	Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов для экзамена</p> 1.Понятие и показатели экономической эффективности доменного процесса. 2.Влияние различных факторов на ТЭП доменного процесса 3.Методы улучшения ТЭП доменного процесса.	
ПК-13.3	Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов для экзамена</p> 1.Методика контроля доменного процесса. 2.Понятие качества в доменном производстве. 3.Виды нарушения хода доменного процесса и способы предупреждения и уст-	

	процедуру контроля их выполнения	ранения.	
ПК-13.1	Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите процесс доменного производства и назовите основные методы энергосбережения в нем. 2. Опишите изменения оборудования для доменного производства, способствующие энергосбережению 3. Укажите и обоснуйте методы энергосбережения в доменном производстве. 	Инновационные решения в металлургическом оборудовании Б1.В.ДВ.01.02
ПК-13.2	Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений	<p style="text-align: center;">Практическое задание:</p> <p>Разработать структуру информационной подсистемы, а также учетных и технологических документов доменного цеха как элемента системы прослеживания материальных потоков металлургического предприятия и указать используемые информационные технологии</p>	
ПК-13.3	Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите классификацию агрегатов прямого восстановления железа по условиям функционирования 2. Сопоставьте доменный процесс и способы прямого восстановления железа 	
ПК-13.1	Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ	<p style="text-align: center;">Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)

	в научно-технических изданиях	5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката	
ПК-13.2	Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений	6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК-13.3	Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения		
ПК-13.1	Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях	Примерные темы для заданий на практику	Производственная – преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-13.2	Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений	1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК-13.3	Формулирует корректирующие, предупреждающие дей-		

	ствия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения		
ПК -14 - Способен формировать программы и планы исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию технологии доменного производства			
ПК-14.1	Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в доменном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях	<p style="text-align: center;">Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок) 	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
ПК-14.2	Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений		
ПК-14.3	Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения		
ПК-14.1	Разрабатывает документацию по выполнению исследовательских и проектно-конструкторских работ в до-	<p style="text-align: center;">Примерные темы для заданий на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические 	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)

	менном производстве, определяет состав и направление опытно-промышленных испытаний, согласует процедуру публикации результатов работ в научно-технических изданиях	показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката	
ПК-14.2	Анализирует информацию по новой технике и технологии доменного производства для оценки перспективности и экономической эффективности предлагаемых технических решений	6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические	
ПК-14.3	Формулирует корректирующие, предупреждающие действия по результатам мониторинга системы менеджмента качества и регламентирует процедуру контроля их выполнения	показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК -15 - Способен выполнять диагностирование технологических комплексов литейного производства			
ПК-15.1	Применяет табличные процессоры и пакеты прикладных программ статистического анализа для статистического анализа данных о неисправностях и сбоях в работе литейных комплексов и результатов диагностики литейных комплексов	Практическое задание Составить алгоритм и выполнить расчет структурного состояния расплава при различных температурах. Характеристики применяемого сплава задаются преподавателем.	Теория и технология литейного производства Б1.В.03
ПК-15.2	Выявляет, анализирует и определяет причины возникновения дефектов отливок и литейных форм, стержней, получаемых на литейных комплексах	Практическое задание Составить алгоритм и выполнить расчет состава безусадочного сплава	

	сах		
ПК-15.3	Систематизирует, статистически обрабатывает и анализирует данные по результатам диагностики литейных машин и узлов	Практические задания Составить алгоритм и выполнить расчет элементов литниковой системы для заданной отливки	
ПК-15.4	Вносит изменения и оформляет документацию		
ПК-15.1	Применяет табличные процессоры и пакеты прикладных программ статистического анализа для статистического анализа данных о неисправностях и сбоях в работе литейных комплексов и результатов диагностики литейных комплексов	Примеры теоретических вопросов к зачету: 1.Методология проектирования периодичности ТОиР металлургических агрегатов. 2.Этапы проектирования технических объектов. 3.Методика оценки работоспособности деталей и узлов по критериям прочности. 4.Методика расчета среднего ресурса трибосопряжений металлургических агрегатов. 5.Назначение, конструкция и принцип работы толкателя вагонов. Основные механизмы толкателя. 6.Методика проектного расчета мощности привода вращения барабанного окомкователя шихты. 7.Методика проектного расчета мощности привода пластинчатого питателя. Методика оценки работоспособности деталей и узлов питателя по различным критериям работоспособности. 8.Назначение, конструкция и принцип работы толкателя вагонов. Основные механизмы толкателя. 9.Подходы к выбору материалов для изготовления деталей механического оборудования. 10.Применение МКЭ для оценки работоспособности деталей и узлов механического оборудования. 11.Устройство агломерационной фабрики. 12.Методика проектного расчета мощности привода агломашины.	Механическое оборудование для производства и обработки материалов Б1.В.04
ПК-15.2	Выявляет, анализирует и определяет причины возникновения дефектов отливок и литейных форм, стержней, получаемых на литейных комплексах	Примеры теоретических вопросов к экзамену 1.Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию, машинам и агрегатам литейного производства. 2.Организация процесса проектирования-конструирования и освоения оборудования машин и агрегатов литейного производства. 3.Стадии и этапы разработки конструкторской документации оборудования машин сталеплавильного производства. 4.Назначение и оборудование пролетов литейного цеха	

		5.Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях литейного цеха. 6.Оборудование загрузочного пролета ККЦ 7.Выбор агрегатов, машин и оборудования литейного цеха.	
ПК-15.3	Систематизирует, статистически обрабатывает и анализирует данные по результатам диагностики литейных машин и узлов	Задание на курсовой проект Тема курсового проекта: «Проектирование механизма (узла) оборудования литейного цеха». Курсовой проект заключается в проектном и проверочном расчетах узла или механизма механического оборудования литейного цеха. Требуется разработать: Расчетно-пояснительную записку – до 35 стр; чертеж общего вида - А1; сборочный чертеж - А1; рабочие чертежи деталей – А3.	
ПК-15.4	Вносит изменения и оформляет документацию		
ПК-15.1	Применяет табличные процессоры и пакеты прикладных программ статистического анализа для статистического анализа данных о неисправностях и сбоях в работе литейных комплексов и результатов диагностики литейных комплексов	Примерные темы для заданий на практику 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-15.2	Выявляет, анализирует и определяет причины возникновения дефектов отливок и литейных форм, стержней, получаемых на литейных комплексах		
ПК-15.3	Систематизирует, статистически обрабатывает и анализирует данные по результатам диагностики литейных машин и узлов		
ПК-15.4	Вносит изменения и оформляет документацию		
ПК -1 - Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатаного проката и инжиниринга технологических процессов			
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому	Примеры вопросов	Теория и технология производства

	оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите схемы напряженного состояния, которые встречаются в обработке металлов давлением. Какие из них наиболее благоприятны для проявления пластичности? 2. Опишите технологию рельсобалочного производства. 3. Каков принцип обозначения прокатных станов? 	проката и металлоизделий Б1.В.02
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите схемы деформированного состояния, которые встречаются в обработке металлов давлением. 2. Какие преимущества имеет процесс прессования перед волочением? 3. Какие бывают прокатные станы в зависимости от расположения валков в рабочей клетки? 	
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулируйте условие пластичности и его физический смысл. 2. Опишите технологию производства листов. 3. Какие узлы входят в оборудование главной линии рабочей клетки? 	
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации	<p style="text-align: center;">Примеры теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, конструкция и принцип работы стана горячей прокатки. Основные механизмы стана горячей прокатки. 2. Методика проектного расчета мощности привода валков стана горячей прокатки 3. Методика проектного расчета мощности привода моталки стана горячей прокатки. 4. Методика оценки работоспособности деталей и узлов стана горячей прокатки. 5. Назначение, конструкции и принципы работы устройств для резки металла на станах горячей прокатки. 6. Подходы к выбору материалов для изготовления валков станов горячей прокатки. 	Механическое оборудование для производства и обработки материалов Б1.В.04
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров	<p style="text-align: center;">Примеры теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия теории надежности и их математическая формализация. 2. Общая концепция расчета показателей параметрической надежности нагруженных деталей. 3. Методология аналитического расчета надежности технических объектов по различным критериям 4. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям статической прочности. 5. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям кинетической прочности 	

	ров и производственных		
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции	<p style="text-align: center;">Примеры теоретических вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прокатный стан. Основное и вспомогательное оборудование. 2. Прокатная клеть. Устройство прокатной клетки. Основные узлы и механизмы. 3. Рабочая (главная) линия прокатки. Основные схемы и состав оборудования. 4. Прокатные валки станов горячей прокатки. Назначение, конструкции, материалы и качество валков. 5. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников. Подшипники скольжения жидкостного трения. 6. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство. 7. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции. 8. Шпиндели. Назначение, виды и конструкции. 9. Шестеренные клетки и редукторы. Назначение и устройство. 10. Рольганги. Назначение и конструкция рольгангов. 11. Манипуляторы и кантователи. Назначение, схемы механизмов. 12. Холодильники и шлепперы. Назначение и конструкции. 13. Моталки для сматывания горячих полос. Назначение и конструкции 	
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации	<p style="text-align: center;">Примеры практических заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета стана горячей листовой прокатки 2. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета технологического процесса стана горячей листовой прокатки 3. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета контроля качества продукции стана горячей листовой прокатки 	Интернет вещей в металлургии Б1.В.09
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентированных корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных		
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката		

	на стадиях технологического процесса и готовой продукции		
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные типы тепловых экранов, которые применяются на ШСГП, их преимущества и недостатки. 2. Дайте описание работы промежуточного перемоточного устройства. 3. Укажите виды и приведите примеры смазок для горячей прокатки и требования к ним. Какие преимущества дает использование смазки? 4. Назовите основные способы применения смазок при горячей прокатке и приведите описание соответствующих устройств. 5. Укажите преимущества, варианты осуществления и недостатки бесконечной горячей прокатки на ШСГП и сортовых станах 	<p style="text-align: center;">Инновационные решения в металлургических технологиях Б1.В.ДВ.01.01</p>
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте описание технологии низкотемпературной прокатки, назовите ее преимущества. Что необходимо сделать для реализации этой технологии? 2. В чем состоит технология «сухой» прокатки? 3. Как влияет толщина подката на промежуточном рольганге на потребление энергоносителей на ШСГП? 4. Назовите основные пути повышения точности проката по толщине при горячей прокатке листового и сортового проката 	
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции	<p style="text-align: center;">Практическое задание</p> <p>На основании литературного обзора выбрать и обосновать варианты повышения ресурсоэффективности процесса и улучшения качества горячекатаного проката на стане заданного типа. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.</p>	
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации	<p style="text-align: center;">Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производ- 	<p style="text-align: center;">Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)</p>
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса		

	производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных	ства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки	
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции	8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК-1.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства горячекатаного проката и возможность его модернизации	Примерные темы для заданий на практику 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-1.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства горячекатаного проката; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных	4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки	
ПК-1.3	Осуществляет контроль качества горячекатаного проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции	8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК -2 - Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа и инжиниринга технологических процессов			
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому	Перечень теоретических вопросов к зачету 1. Основные понятия теории надежности и их математическая формализация.	Механическое оборудование для про-

	<p>оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации</p>	<p>2. Общая концепция расчета показателей параметрической надежности нагруженных деталей. 3. Методология аналитического расчета надежности технических объектов по различным критериям 4. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям статической прочности. 5. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям кинетической прочности</p>	<p>изводства и обработки материалов Б1.В.04</p>
ПК-2.2	<p>Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей</p>	<p>Примеры теоретических вопросов к экзамену 1. Прокатный стан. Основное и вспомогательное оборудование. 2. Прокатная клеть. Устройство прокатной клетки. Основные узлы и механизмы. 3. Рабочая (главная) линия прокатки. Основные схемы и состав оборудования. 4. Прокатные валки станов холодной прокатки. Назначение, конструкции, материалы и качество валков. 5. Подшипники прокатных валков. Назначение, устройство и типы подшипников. Подшипники скольжения жидкостного трения. 6. Нажимные механизмы. Назначение, типы и устройство. 7. Уравновешивающие устройства. Назначение, типы и конструкции. 8. Шпиндели. Назначение, виды и конструкции. 9. Шестеренные клетки и редукторы. Назначение и устройство. 10. Рольганги. Назначение и конструкция рольгангов. 11. Манипуляторы и кантователи. Назначение, схемы механизмов. 12. Холодильники и шлепперы. Назначение и конструкции. 13. Моталки для сматывания холоднокатаных полос. Назначение и конструкции</p>	
ПК-2.3	<p>Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции</p>	<p>Примеры теоретических вопросов к экзамену 1. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию статической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл). 2. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию кинетической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл). 3. Методика расчета показателей надежности лопасти шарнира универсального шпинделя по критерию статической прочности. 4. Методика расчета показателей надежности вилки шарнира универсального шпинделя по критерию статической прочности. 5. Оценка надежности подшипников качения прокатных валков по критерию динамической грузоподъемности. 6. Методика расчета показателей надежности моторной муфты главного привода по критерию несущей способности. 7. Методика оценки надежности двигателя при кратковременной прокатке полосы на за-</p>	

		<p>правочной скорости по критерию несущей способности.</p> <p>8. Методика оценки надежности двигателя при длительной прокатке полосы с максимальной скоростью по критерию несущей способности.</p>	
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации	<p align="center">Примерные темы практических заданий</p> <p>1. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета стана холодной листовой прокатки</p> <p>2. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета технологического процесса стана холодной листовой прокатки</p> <p>3. Разработать архитектуру, выбрать инструменты потоковой обработки данных и программно-аппаратные средства для промышленного интернета контроля качества продукции стана холодной листовой прокатки</p>	<p align="center">Интернет вещей в металлургии Б1.В.09</p>
ПК-2.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей		
ПК-2.3	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции		
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации	<p align="center">Примеры вопросов к зачету</p> <p>1. Охарактеризуйте инновационные решения в области оборудования и тенденции развития листовых станов холодной прокатки.</p> <p>2. Укажите преимущества, варианты осуществления и недостатки бесконечной холодной прокатки.</p>	<p align="center">Инновационные решения в металлургических технологиях Б1.В.ДВ.01.01</p>
ПК-2.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений	<p align="center">Примеры вопросов к зачету</p> <p>1. Предложите и обоснуйте варианты снижения энергозатрат за счет повышения качества холоднокатаного проката и совершенствования его сортамента.</p> <p>2. Назовите основные пути снижения продольной разнотолщинности при холодной прокатке.</p> <p>3. Назовите основные пути снижения поперечной разнотолщинности при холодной</p>	

	от заданных величин параметров и производственных показателей	прокатке.	
ПК-2.3	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции	Практическое задание На основании литературного обзора выбрать и обосновать варианты повышения ресурсоэффективности процесса и улучшения качества холоднокатаного проката на стане заданного типа. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.	
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации	Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
ПК-2.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей	4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок	
ПК-2.3	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции	9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК-2.1	Устанавливает основные требования к технологическому оборудованию для производства холоднокатаного листа и возможность его модернизации	Примерные темы для заданий на практику 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)

ПК-2.2	Обеспечивает стабильность технологического процесса производства холоднокатаного листа; принимает решения о требуемых регламентируемых корректировках на основе контроля текущих отклонений от заданных величин параметров и производственных показателей	показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК-2.3	Осуществляет контроль качества холоднокатаного листа на стадиях технологического процесса и готовой продукции		
ПК -3 - Способен определять организационные и технические меры по выпуску метизной продукции производственными подразделениями			
ПК-3.1	Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы к экзамену</p> 1. Основные понятия теории надежности и их математическая формализация. 2. Общая концепция расчета показателей параметрической надежности нагруженных деталей. 3. Методология аналитического расчета надежности технических объектов по различным критериям 4. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям статической прочности. 5. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям кинетической прочности 6. Методика расчета показателей надежности моторной муфты главного привода по критерию несущей способности. 7. Методика оценки надежности двигателя при кратковременной прокатке полосы на заправочной скорости по критерию несущей способности. 8. Методика оценки надежности двигателя при обработке длиномерной продукции с максимальной скоростью по критерию несущей способности.	Механическое оборудование для производства и обработки материалов Б1.В.04
ПК-3.2	Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции		
ПК-3.3	Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции		
ПК-3.4	Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую доку-		

	ментацию цеха по производству метизной продукции		
ПК-3.1	Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции	Практическое задание На основании литературного обзора выбрать и обосновать варианты повышения ресурсоэффективности процесса и улучшения качества метизной продукции заданного вида. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.	Инновационные решения в металлургических технологиях Б1.В.ДВ.01.01
ПК-3.2	Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции	Практическое задание На основании литературного обзора указать основные недостатки технологического процесса производства метизной продукции заданного вида и обосновать варианты их преодоления. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.	
ПК-3.3	Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции	Практическое задание На основании литературного обзора сформулировать задачи проектирования инновационных технологических процессов метизной продукции заданного вида. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.	
ПК-3.4	Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции	Практическое задание Разработать структуры документов информационной системы для прослеживания материальных потоков в производстве метизной продукции заданного вида и указать используемые информационные технологии	
ПК-3.1	Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции	Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производ-	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
ПК-3.2	Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции		

ПК-3.3	Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции	ства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки		
ПК-3.4	Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции	8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок)		
ПК-3.1	Контролирует текущие отклонения от заданных параметров и показателей процессов производства метизной продукции и графика выпуска готовой продукции	Примерные темы для заданий на практику 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи		Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-3.2	Анализирует изменения показателей технологических процессов производства метизной продукции	4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката		
ПК-3.3	Принимает решения о регламентируемых корректировках технологических процессов производства метизной продукции	6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки		
ПК-3.4	Ведет на бумажных и (или) электронных носителях учетную и технологическую документацию цеха по производству метизной продукции	8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)		
ПК -4 - Способен определять организационные меры для выплавки стали в конвертере				
ПК-4.1	Оценивает ход и результаты производства стали в кислородном конвертере	Пример вопросов к зачету 1. Перечислите основные способы экономии энергоносителей в конвертерном и электросталеплавильном производстве. 2. Охарактеризуйте состояние и укажите перспективы кислородно-конвертерного процесса	Инновационные решения в металлургических технологиях Б1.В.ДВ.01.01	

		3. Модификации кислородно-конвертерного процесса производства стали	
ПК-4.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процесса выплавки стали в конвертере с обоснованием принятых технических и технологических мер	Практическое задание На основании литературного обзора выбрать модификацию кислородного конвертера для получения стали определенного марочного сортамента при заданной производительности. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.	
ПК-4.3	Контролирует технологический процесс выплавки стали в конвертере, ведение учетной документации, процесс ухода и профилактического осмотра оборудования конвертеров	Практическое задание Разработать структуры документов информационной системы для прослеживания материальных потоков в конвертерном производстве стали и указать используемые информационные технологии	
ПК-4.1	Оценивает ход и результаты производства стали в кислородном конвертере	Пример вопросов к зачету 4. Перечислите основные способы экономии энергоносителей в конвертерном и электросталеплавильном производстве. 5. Охарактеризуйте состояние и укажите перспективы кислородно-конвертерного процесса 6. Модификации кислородно-конвертерного процесса производства стали	Инновационные решения в металлургическом оборудовании Б1.В.ДВ.01.02
ПК-4.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процесса выплавки стали в конвертере с обоснованием принятых технических и технологических мер	Практическое задание На основании литературного обзора выбрать модификацию кислородного конвертера для получения стали определенного марочного сортамента при заданной производительности. Представить отчет. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.	
ПК-4.3	Контролирует технологический процесс выплавки стали в конвертере, ведение учетной документации, процесс ухода и профилактического осмотра оборудования конвертеров	Практическое задание: Разработать структуры документов информационной системы для прослеживания материальных потоков в конвертерном производстве стали и указать используемые информационные технологии	
ПК-4.1	Оценивает ход и результаты производства стали в кислородном конвертере	Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производ-	Учебная - научно-исследовательская ра-

	родном конвертере	ства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере	бота (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
ПК-4.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процесса выплавки стали в конвертере с обоснованием принятых технических и технологических мер	3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката	
ПК-4.3	Контролирует технологический процесс выплавки стали в конвертере, ведение учетной документации, процесс ухода и профилактического осмотра оборудования конвертеров	6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК-4.1	Оценивает ход и результаты производства стали в кислородном конвертере	Примерные темы для заданий на практику 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-4.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процесса выплавки стали в конвертере с обоснованием принятых технических и технологических мер	2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката	
ПК-4.3	Контролирует технологический процесс выплавки стали в конвертере, ведение учетной документации, процесс ухода и профилактического осмотра оборудования конвертеров	6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	

ПК -5 - Способен определять организационные и технические меры по внепечной обработке стали в ковше		
ПК-5.1	Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла	<p style="text-align: center;">Примерные теоретические вопросы к экзамену</p> <p>1.Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию, машинам и агрегатам сталеплавильного производства.</p> <p>2.Организация процесса проектирования-конструирования и освоения оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>3.Стадии и этапы разработки конструкторской документации оборудования машин сталеплавильного производства.</p> <p>4.Методика конструирования оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>5.Задачи конструирования, общие сведения о оборудовании машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>6.Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>7.Проектирование кислородно-конвертерных цехов. Основные положения.</p> <p>8.Назначение и оборудование пролетов ККЦ?</p> <p>9.Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ККЦ.</p> <p>10.Оборудование загрузочного пролета ККЦ</p> <p>11.Оборудование ковшевого пролета ККЦ.</p> <p>12.Выбор агрегатов, машин и оборудования в ковшевом пролете ККЦ?</p> <p>13.Выбор агрегатов, машин и оборудования в конвертерном пролете ККЦ?</p> <p>14.Выбор агрегатов, машин и оборудования в загрузочном пролете ККЦ?</p> <p>15.Выбор агрегатов, машин и оборудования в миксерном отделении ККЦ?</p> <p>16.Конструкции оборудования конвертера?</p> <p>17.Конструкции оборудования для подачи кислорода в конвертер?</p> <p>18.Конструкции оборудования механизма поворота конвертера?</p> <p>19.Проектирование электросталеплавильных цехов (ЭСПЦ). Основные положения.</p>
ПК-5.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработки стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер	
ПК-5.3	Контролирует технологические процессы внепечной обработки металла, состояние технологического оборудования.	<p style="text-align: center;">Задание на курсовой проект:</p> <p>Тема курсового проекта данной дисциплины: «Проектирование стенда для перемещения сталеразливочного ковша сортовой МНЛЗ». Курсовой проект заключается в проектном и проверочном расчетах основных механизмов машины сталеплавильного производства, например, стенда для транспортирования сталеразливочного ковша, компоновке стенда. Требуется разработать: Расчетно-пояснительную записку – до 35 стр; Чертеж общего вида стенда – А1; Сборочный чертеж механизма передвижения-А1; Рабочие чертежи элементов выбранного механизма – А3.</p>
		Механическое оборудование для производства и обработки материалов Б1.В.04

ПК-5.1	Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> 1. Сравните технологии внепечной обработки на установках комплексной доводки стали и агрегатах ковш-печь в кислородно-конвертерном цехе 2. Приведите классификацию агрегатов ковш-печь по условиям функционирования 3. Сопоставьте способы продувки металла конвертерной плавки в ковше	<p style="text-align: center;">Инновационные решения в металлургических технологиях Б1.В.ДВ.01.01</p>
ПК-5.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработке стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> 1. Сравните усовершенствованные технология дегазации металла конвертерной плавки при внепечной обработке металла газовыми смесями. 2. Укажите и обоснуйте принципы технологии производства стали конвертерной плавки с регламентированным содержанием углерода в узких пределах	
ПК-5.3	Контролирует технологические процессы внепечной обработки металла, состояние технологического оборудования.		
ПК-5.1	Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> 4. Сравните технологии и оборудование внепечной обработки на установках комплексной доводки стали и агрегатах ковш-печь 5. Приведите классификацию агрегатов ковш-печь по условиям функционирования 6. Сопоставьте способы и оборудование для продувки металла в ковше	<p style="text-align: center;">Инновационные решения в металлургическом оборудовании Б1.В.ДВ.01.02</p>
ПК-5.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработке стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов к зачету</p> 3. Сравните усовершенствованные технологии дегазации металла конвертерной плавки при внепечной обработке металла газовыми смесями. 4. Укажите и обоснуйте принципы технологии производства стали конвертерной плавки с регламентированным содержанием углерода в узких пределах	
ПК-5.3	Контролирует технологические процессы внепечной обработки металла, состояние технологического оборудования.	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы к зачету</p> 1. Сравните технологии внепечной обработки на установках комплексной доводки стали и агрегатах ковш-печь. 2. Приведите классификацию агрегатов ковш-печь по условиям функционирования	

	ния.	ния 3. Сопоставьте способы и оборудование для продувки металла в ковше	
ПК-5.1	Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла	<p style="text-align: center;">Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
ПК-5.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработки стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер		
ПК-5.3	Контролирует технологические процессы внепечной обработки металла, состояние технологического оборудования.		
ПК-5.1	Анализирует ход и результаты обработки стали в смену, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки металла	<p style="text-align: center;">Примерные темы для заданий на практику</p> 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки	Производственная – преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-5.2	Решает профессиональные задачи по планированию производственных заданий и корректировке процессов внепечной обработки стали в ковше с обоснованием принятых технических и технологических мер		
ПК-5.3	Контролирует технологические процессы внепечной об-		

	работки металла, состояние технологического оборудования.	8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК -6 - Способен определять организационные и технические меры для непрерывной разливки стали			
ПК-6.1	Оценивает параметры процесса разливки и состояние технологического оборудования	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1.Методология проектирования периодичности ТОиР металлургических агрегатов. 2.Этапы проектирования технических объектов. 3.Методика оценки работоспособности деталей и узлов по критериям прочности. 4.Методика расчета среднего ресурса трибосопряжений металлургических агрегатов. 5.Назначение, конструкция и принцип работы толкателя вагонов. Основные механизмы толкателя. 6.Методика проектного расчета мощности привода вращения барабанного окомкователя шихты. 7.Методика проектного расчета мощности привода пластинчатого питателя. Методика оценки работоспособности деталей и узлов питателя по различным критериям работоспособности. 8.Назначение, конструкция и принцип работы толкателя вагонов. Основные механизмы толкателя. 9.Подходы к выбору материалов для изготовления деталей механического оборудования. 10.Применение МКЭ для оценки работоспособности деталей и узлов механического оборудования. 11.Устройство агломерационной фабрики. 12.Методика проектного расчета мощности привода агломшины.	Механическое оборудование для производства и обработки материалов Б1.В.04
ПК-6.2	Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректиров-	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1.Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию, машинам и агрегатам сталеплавильного производства. 2.Организация процесса проектирования-конструирования и освоения оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства. 3.Стадии и этапы разработки конструкторской документации оборудования машин сталеплавильного производства. 4.Методика конструирования оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства. 5.Задачи конструирования, общие сведения о оборудовании машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.	

	ке процесса разливки	<p>6.Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>7.Проектирование кислородно-конвертерных цехов. Основные положения.</p> <p>8.Назначение и оборудование пролетов ККЦ?</p> <p>9.Грузоподъемное оборудование в пролетах и отделениях ККЦ.</p> <p>10.Оборудование загрузочного пролета ККЦ</p> <p>11.Оборудование ковшевого пролета ККЦ.</p> <p>12.Выбор агрегатов, машин и оборудования в ковшевом пролете ККЦ?</p> <p>13.Выбор агрегатов, машин и оборудования в конвертерном пролете ККЦ?</p> <p>14.Выбор агрегатов, машин и оборудования в загрузочном пролете ККЦ?</p> <p>15.Выбор агрегатов, машин и оборудования в миксерном отделении ККЦ?</p> <p>16.Конструкции оборудования конвертера?</p> <p>17.Конструкции оборудования для подачи кислорода в конвертер?</p> <p>18.Конструкции оборудования механизма поворота конвертера?</p> <p>19.Проектирование электросталеплавильных цехов (ЭСПЦ). Основные положения.</p>	
ПК-6.3	Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разливки стали и его готовность для проведения адьюстажных работ	<p style="text-align: center;">Задание на курсовой проект:</p> <p>Тема курсового проекта данной дисциплины: «Проектирование узла (механизма) сталеплавильного агрегата». Курсовой проект заключается в проектном и проверочном расчетах узла (механизма) сталеплавильного агрегата. Требуется разработать: Расчетно-пояснительную записку – до 35 стр; Чертеж общего вида станда – А1; Сборочный чертеж – А1; Рабочие чертежи деталей – А3.</p>	
ПК-6.1	Оценивает параметры процесса разливки и состояние технологического оборудования	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов</p> <p>1.Опишите процесс непрерывной разливки стали и назовите основные методы энергосбережения в нем.</p> <p>2.Опишите технологию «мягкого» обжатия непрерывнолитых блюмов, слябов и заготовок.</p> <p>3.Укажите и обоснуйте методы энергосбережения при непрерывной разливке.</p>	<p>Инновационные решения в металлургических технологиях Б1.В.ДВ.01.01</p>
ПК-6.2	Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла,	<p style="text-align: center;">Практическое задание</p> <p>Разработать структуру информационной подсистемы, а также учетных и технологических документов участка непрерывной разливки стали как элемента системы прослеживания материальных потоков металлургического предприятия и указать используемые информационные технологии</p>	

	эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разлива		
ПК-6.3	Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разлива стали и его готовность для проведения адъюстажных работ	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите и охарактеризуйте инновационные изменения в конструкциях гильзовых кристаллизаторов. 2. Укажите и охарактеризуйте инновационные подходы и гибкие решения для разлива металла на металлургических микро-заводах. 3. Перечислите и охарактеризуйте новые приемы использования погружных стаканов для повышения эффективности разлива 4. Опишите и сравните варианты электромагнитных технологий при непрерывной разлива стали. 	
ПК-6.1	Оценивает параметры процесса разлива и состояние технологического оборудования	<p style="text-align: center;">Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
ПК-6.2	Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разлива	<ol style="list-style-type: none"> 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 	
ПК-6.3	Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разлива стали и его готовность для проведения адъюстажных работ	<ol style="list-style-type: none"> 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок) 	

ПК-6.1	Оценивает параметры процесса разлива и состояние технологического оборудования	<p align="center">Примерные темы для заданий на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок) 	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-6.2	Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разлива		
ПК-6.3	Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разлива стали и его готовность для проведения адьюстажных работ		
ПК -7 - Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпечной обработке стали			
ПК-7.1	Решает производственные вопросы, связанные с ведением технологического процесса, разработкой и обоснованием принятых технических и технологических мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования.	<p align="center">Примеры теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Методология проектирования периодичности ТОиР металлургических агрегатов. 2.Этапы проектирования технических объектов. 3.Методика оценки работоспособности деталей и узлов по критериям прочности. 4.Методика расчета среднего ресурса трибосопряжений металлургических агрегатов. 5.Подходы к выбору материалов для изготовления деталей механического оборудования. 6.Применение МКЭ для оценки работоспособности деталей и узлов механического оборудования. 	Механическое оборудование для производства и обработки материалов Б1.В.04
ПК-7.2	Оценивает текущую производственную ситуацию, параметры и показатели технологических процессов выпечной обработки стали, проводит техническую диагностику		
<p align="center">Примеры теоретических вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию, машинам и агрегатам сталеплавильного производства. 2.Организация процесса проектирования-конструирования и освоения оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства. 3.Стадии и этапы разработки конструкторской документации оборудования машин сталеплавильного производства. 			

	оборудования для внепечной обработки	<p>плавильного производства.</p> <p>4.Методика конструирования оборудования машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>5.Задачи конструирования, общие сведения о оборудовании машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>6.Основные характеристики и требования, предъявляемые к оборудованию машин и агрегатов цехов сталеплавильного производства.</p> <p>7.Проектирование кислородно-конвертерных цехов. Основные положения.</p> <p>8.Проектирование электросталеплавильных цехов (ЭСПЦ). Основные положения.</p>	
ПК-7.3	Контролирует технологические процессы внепечной обработки стали	<p style="text-align: center;">Примеры теоретических вопросов к экзамену</p> <p>1. Основные понятия теории надежности и их математическая формализация.</p> <p>2. Общая концепция расчета показателей параметрической надежности нагруженных деталей.</p> <p>3. Методология аналитического расчета надежности технических объектов по различным критериям</p> <p>4. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям статической прочности.</p> <p>5. Основные этапы оценки надежности деталей по критериям кинетической прочности</p> <p>6. Методика расчета показателей надежности прокатных валков по критерию статической прочности на изгиб (основные этапы и их физический смысл).</p>	
ПК-7.1	Решает производственные вопросы, завязанные с ведением технологического процесса, разработкой и обоснованием принятых технических и технологических мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования.	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы к зачету</p> <p>1. Сравните технологии внепечной обработки на установках комплексной доводки стали и агрегатах ковш-печь в электросталеплавильном цехе</p> <p>2. Приведите классификацию агрегатов ковш-печь по условиям функционирования</p> <p>3. Сопоставьте способы продувки в ковше металла, полученного плавкой в электропечах</p>	<p>Иновационные решения в металлургических технологиях Б1.В.ДВ.01.01</p>
ПК-7.2	Оценивает текущую производственную ситуацию, параметры и показатели технологических процессов внепечной обработки стали, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки	<p style="text-align: center;">Примерные вопросы к зачету</p> <p>1. Сравните усовершенствованные технология дегазации металла, выплавленного в электропечах, при внепечной обработке металла газовыми смесями.</p> <p>2. Укажите и обоснуйте принципы технологии производства стали, выплавленной в электропечах, с регламентированным содержанием углерода в узких пределах</p>	

ПК-7.3	Контролирует технологические процессы внепечной обработки стали	Практическое задание	
		Разработать структуры документов информационной системы для прослеживания материальных потоков в электросталеплавильном производстве и указать используемые информационные технологии	
ПК-7.1	Решает производственные вопросы, связанные с ведением технологического процесса, разработкой и обоснованием принятых технических и технологических мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования.	Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
		1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК-7.2	Оценивает текущую производственную ситуацию, параметры и показатели технологических процессов внепечной обработки стали, проводит техническую диагностику оборудования для внепечной обработки		
ПК-7.3	Контролирует технологические процессы внепечной обработки стали		
ПК-7.1	Решает производственные вопросы, связанные с ведением технологического процесса, разработкой и обоснованием принятых технических и технологических мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования.	Примерные темы для заданий на практику	
		1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)

ПК-7.2	Оценивает текущую производственную ситуацию, параметры и показатели технологических процессов выпечной обработки стали, проводит техническую диагностику оборудования для выпечной обработки	показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК-7.3	Контролирует технологические процессы выпечной обработки стали		
ПК -8 - Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката			
ПК-8.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката	Примеры вопросов 1. Какие бывают прокатные станы в зависимости от расположения валков в рабочей клетки? 2. Опишите особенности производства горячекатаных полос на литейно-прокатных агрегатах. 3. Чем отличается продольная прокатка от поперечной?	Теория и технология производства проката и металлоизделий Б1.В.02
ПК-8.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки	Примеры вопросов 1. Какие узлы входят в оборудование главной линии рабочей клетки? 2. В чем заключается характерная особенность прямого прессования? 3. Опишите технологию рельсобалочного производства.	
ПК-8.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката	Примеры вопросов 1. Назовите основные детали, входящие в рабочую клетку. 2. Назовите преимущества и недостатки обратного прессования по сравнению с прямым. 3. Какие преимущества имеет процесс прессования перед волочением?	
ПК-8.1	Организует согласованную работу работников смежных	Примерные темы практических заданий	Цифровизация металлургического

	участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации стана горячей листовой прокатки 2. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации сортопрокатного стана 3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологии производства горячекатаного листового проката 4. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологии производства сортового проката 5. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества горячекатаного листового проката 6. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества сортового проката 	производства Б1.В.05
ПК-8.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки		
ПК-8.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката		
ПК-8.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распределенные (векторные) критерии состояния материального потока и методики их использования для контроля материальных потоков. 2. Применение критериев нормируемости (на основе математического аппарата конечно-мерных векторных пространств), позволяющих использовать скалярные обобщенные количественные характеристики материальных потоков. 3. Варианты компоновки современных технологических комплексов по производству проката высокого качества. 	Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве Б1.В.07
ПК-8.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки	<p style="text-align: center;">Творческие задания</p> <p>Условие задания: – технологический процесс производства горячекатаного проката; – требования к проведению анализа.</p> <p>Требуется: – провести декомпозицию технологического процесса производства горячекатаного проката; – провести анализ основных и вспомогательных операций технологического процесса производства горячекатаного проката в соответствии с заданными</p>	

		<p>требованиями;</p> <p>– обосновать выводы из результатов анализа.</p>	
ПК-8.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>Условие задания:</p> <p>– задача исследования;</p> <p>– варианты решения поставленной задачи, включающие гипотезы соответствующих научных исследований в предметной области производства горячекатаного проката.</p> <p>Требуется:</p> <p>– рассмотреть гипотезы научных исследований, направленные на решение поставленной задачи;</p> <p>– выделить из предложенных вариантов те, которые могут быть использованы для решения поставленной задачи с обоснованием непригодности остальных вариантов;</p> <p>– рассмотреть достоинства и недостатки каждого из выбранных вариантов;</p> <p>– выбрать оптимальный с точки зрения проведённого анализа вариант решения с обоснованием выбора.</p>	
ПК-8.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката	<p>Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок) 	<p>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</p> <p>Б2.В.01(У)</p>
ПК-8.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки		
ПК-8.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков		

	цеха по производству горячекатаного проката		
ПК-8.1	Организует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства горячекатаного проката	<p style="text-align: center;">Примерные темы для заданий на практику</p> 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-8.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов зачистки поверхностных дефектов заготовки, нагрева и горячей прокатки		
ПК-8.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству горячекатаного проката		
ПК -9 - Способен координировать работу производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа			
ПК-9.1	Органиует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа	<p style="text-align: center;">Примерные темы практических заданий</p> 1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации стана холодной листовой прокатки 3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологии производства холоднокатаного листового проката 4. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества холоднокатаного листового проката	Цифровизация металлургического производства Б1.В.05
ПК-9.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической		

	обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката		
ПК-9.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа		
ПК-9.1	Органиует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа	<p style="text-align: center;">Примеры вопросов для подготовки к зачету</p> <p>1. Применение метрических характеристик материальных потоков, позволяющих комплексно оценивать затратность (энергоёмкость, материалоемкость и т.д.) материальных потоков</p> <p>2. Реализация критериев сравнения вариаций материальных потоков</p> <p>3. Схема материального потока</p>	Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве Б1.В.07
ПК-9.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката	<p style="text-align: center;">Творческие задания</p> <p>Условие задания: — задача исследования технологического процесса производства холоднокатаного листа; — критерии отбора информации.</p> <p>Требуется: — определить предметное поле, к которому относится поставленная задача; — составить варианты запросов для поиска информации; — обосновать адекватность информационного поиска в контексте выделенной проблемы/указанной задачи; — осуществить поиск и отобразить информацию (по заданным или самостоятельно определённым критериям) для последующей обработки.</p>	
ПК-9.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа	<p style="text-align: center;">Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>Предлагается информация, содержащая, наряду с фактами, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения различных авторов и интерпретацию данных из разных источников в предметной области производства холоднокатаного листа.</p> <p>Требуется: — систематизировать предложенную информацию (выделить в ней факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения и интерпретацию данных); — определить основные понятия, содержащиеся в информации;</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> – соотнести содержащиеся в информации факты с основными понятиями; – изложить и аргументировать собственное мнение по рассматриваемым вопросам в предметной области производства холоднокатаного листа. 	
ПК-9.1	Органиует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа	<p style="text-align: center;">Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
ПК-9.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката	<ol style="list-style-type: none"> 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 	
ПК-9.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа	<ol style="list-style-type: none"> 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок) 	
ПК-9.1	Органиует согласованную работу работников смежных участков цеха по соблюдению заданных (оптимальных) технологических режимов производства холоднокатаного листа	<p style="text-align: center;">Примерные темы для заданий на практику</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-9.2	Контролирует соблюдение работниками цеха производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов термической	<ol style="list-style-type: none"> 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические 	

	обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката	показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки	
ПК-9.3	Контролирует ведение и хранение работниками технической документации и электронной базы данных участков цеха по производству холоднокатаного листа	8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК -10 - Способен оценивать и координировать работы технологических подразделений по внедрению инновационных процессов производства метизной продукции			
ПК-10.1	Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции	<p align="center">Примерные темы практических заданий</p> 1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации агрегата метизного производства 3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации технологии производства заданного вида метизной продукции 6. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества заданного вида метизной продукции	Цифровизация металлургического производства Б1.В.05
ПК-10.2	Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства		
ПК-10.3	Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции		
ПК-10.1	Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции	<p align="center">Примеры вопросов для подготовки к зачету</p> 1. Схема взаимного влияния компонентов материального потока 2. Схема материального потока с взаимным влиянием компонентов самого потока и параметров технологического процесса 3. Схема анализа изменения различных характеристик материального потока 4. Моделирование основных характеристик материального потока 5. Моделирование взаимного влияния параметров формы	Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве Б1.В.07

ПК-10.2	Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства	<p align="center">Задание и выполнение курсового проекта</p> <p>1. Производство чугуна 2. Производство стали 3. Производство проката</p>	
ПК-10.3	Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции	<p align="center">Содержание пояснительной записки к курсовому проекту</p> <p>Стадия 1. Отражение структуры и изменения параметров материальных потоков в первом приближении (на основании данных нормативной и технической документации); Стадия 2. Отражение структуры и изменения параметров материальных потоков на основании измерения в узловых точках. Определение текущих матриц изменений. Накопление статистической информации; Стадия 3. Введение в модель материальных потоков распределенных и интегральных индикаторов, количественно характеризующих «невязки» и критериальные оценки фактических значений этих индикаторов; Стадия 4. Введение в модель критериальных оценок «оптимальности» и «рациональности» на основе принципов материалоемкости и энергоемкости процессов; Стадия 5. Введение в модель элементов выработки решений по изменению параметров материальных потоков за счет корректировки технологических процессов и логистических процедур. Стадия 6 Построение схемы информационных потоков, отражающих материальные потоки при металлургическом производстве Стадия 7 Построение информационных потоков в рамках одной «Фазы» Стадия 8 Построение информационных потоков в общей структуре модели Стадия 9 . Построение Матрица изменения состояния в рамках информационной модели</p>	
ПК-10.1	Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции	<p align="center">Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> <p>1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи</p>	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)
ПК-10.2	Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства	<p>4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката</p>	
ПК-10.3	Контролирует ведение и хранение технической докумен-	<p>6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката</p>	

	тации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции	7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК-10.1	Контролирует соблюдение работниками подразделений метизного производства производственно-технических и технологических инструкций при ведении процессов производства метизной продукции	Примерные темы для заданий на практику 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-10.2	Контролирует соблюдение заданных технологических параметров в подразделениях метизного производства	4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката	
ПК-10.3	Контролирует ведение и хранение технической документации и электронной базы данных работниками подразделений цеха по производству метизной продукции	6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	
ПК -11 - Способен координировать работу производственных подразделений для выполнения заданий по выпуску стали в электростале-			
ПК-11.1	Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей	Примерные темы практических заданий 1. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации заданного агрегата сталеплавильного цеха 2. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации заданной технотехнологии производства стали на заданном агрегате 3. Выбрать и обосновать цифровые технологии для цифровизации менеджмента качества в сталеплавильном цехе	Цифровизация металлургического производства Б1.В.05

	требуемого качества и количества		
ПК-11.2	Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха		
ПК-11.1	Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количества	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <p>1. Моделирование изменения материального потока между двумя соседними узловыми точками с учетом любого заданного количества промежуточных состояний материального потока</p> <p>2. Моделирование взаимного влияния параметров материального потока и технологических параметров процесса</p> <p>3. Моделирование разложения матрицы CF на две или более части необходимое для эффективного моделирования изменения различных характеристик одной или нескольких составляющих состояния материального потока</p>	Прослеживаемость и моделирование материальных потоков в металлургическом производстве Б1.В.07
ПК-11.2	Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха	<p style="text-align: center;">Задание и выполнение курсового проекта</p> <p>1. Производство металла с покрытиями</p> <p>2. Производство метизов.</p> <p>Содержание пояснительной записки к курсовому проекту</p> <p>Стадия 1. Отражение структуры и изменения параметров материальных потоков в первом приближении (на основании данных нормативной и технической документации);</p> <p>Стадия 2. Отражение структуры и изменения параметров материальных потоков на основании измерения в узловых точках. Определение текущих матриц изменений. Накопление статистической информации;</p> <p>Стадия 3. Введение в модель материальных потоков распределенных и</p>	

	тросталеплавильного цеха	<p>интегральных индикаторов, количественно характеризующих «невязки» и критериальные оценки фактических значений этих индикаторов;</p> <p>Стадия 4. Введение в модель критериальных оценок «оптимальности» и «рациональности» на основе принципов материалоемкости и энергоемкости процессов;</p> <p>Стадия 5. Введение в модель элементов выработки решений по изменению параметров материальных потоков за счет корректировки технологических процессов и логистических процедур.</p> <p>Стадия 6 Построение схемы информационных потоков, отражающих материальные потоки при металлургическом производстве</p> <p>Стадия 7 Построение информационных потоков в рамках одной «Фазы»</p> <p>Стадия 8 Построение информационных потоков в общей структуре модели</p> <p>Стадия 9 . Построение Матрица изменения состояния в рамках информационной модели</p>	
ПК-11.1	<p>Организует работу электросталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количества</p>	<p>Примерные темы для учебной - научно-исследовательской работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства чугуна. 2. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в конвертере 3. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стали в электропечи 4. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства горячекатаного листового проката 5. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства холоднокатаного листового проката 	<p>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Б2.В.01(У)</p>
ПК-11.2	<p>Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электросталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха</p>	<ol style="list-style-type: none"> 6. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства сортового проката 7. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства стальной проволоки 8. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии производства отливок 9. Разработка элементов цифрового двойника ресурсосберегающей технологии термической обработки проката (металлоизделий, отливок) 	

	тросталеплавильного цеха		
ПК-11.1	Организует работу электро-сталеплавильного цеха в соответствии с производственными заданиями, а также работу смежных подразделений по соблюдению графиков производства и поставки в цех шихтовых и дополнительных материалов, энергоносителей требуемого качества и количеств	<p style="text-align: center;">Примерные темы для заданий на практику</p> 1. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства чугуна 2. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в конвертере 3. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стали в электропечи 4. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства горячекатаного листового проката 5. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства холоднокатаного листового проката 6. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства сортового проката 7. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства стальной проволоки 8. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающего производства отливок 9. Технологические операции, организационные мероприятия и технико-экономические показатели ресурсосберегающей термической обработки проката (металлоизделий, отливок)	Производственная - преддипломная практика Б2.В.02(П)
ПК-11.2	Осуществляет контроль соблюдения производственно-технических и технологических инструкций по выплавке и разливке стали в электро-сталеплавильном цехе, контроль соблюдения установленного регламента технического обслуживания и проведения планово-предупредительных ремонтов оборудования электро-сталеплавильного цеха		