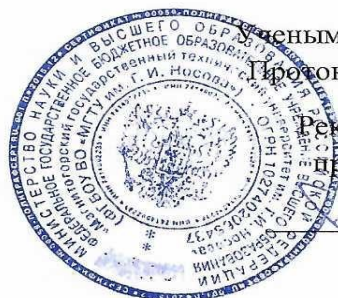




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

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
**Современные технологические комплексы получения черных,
цветных металлов и сплавов**

Магнитогорск, 2021

ОП-ММТКм-21-1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

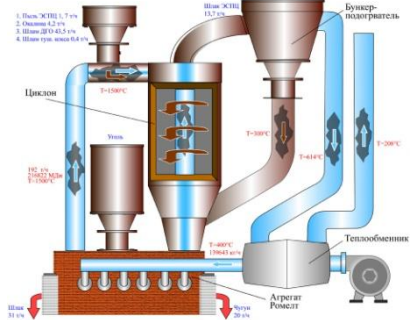
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
Методология и методы научного исследования		
УК-1.1	Анализирует проблемную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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		20. Понятие методологии. 21. Ключевые понятия методологии исследования, роль каждого из них в проведении исследований. 22. Назовите отличия методологии от теории познания в целом. 23. Проблема как научное понятие, внутренняя структура проблемы и её индикаторы. 24. Научные подходы и их роль в выполнении научных исследований. 25. Порядок формирования цели и задач научного исследования. 26. Формулировка объекта и предмета научного исследования. 27. Общая характеристика эмпирико-теоретических методов исследования. 28. Общая характеристика логико-теоретических методов исследования. 29. Наблюдение как метод, его сущность и виды, функции и проблемы использования. 30. Измерение как метод, его специфические черты и факторы успешного проведения. 31. Описание как метод получения эмпирико-теоретических знаний.
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;"><i>Примерный перечень тем для практических занятий</i></p> 1. Провести корреляционный анализ массива данных. 2. Провести регрессионный анализ массива данных. 3. Провести однофакторный дисперсионный анализ. 4. Провести частотный анализ.
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;"><i>Пример индивидуального задания:</i></p> 1. Провести планирование, составить матрицу планирования дробного факторного эксперимента с последующей обработкой полученных экспериментальных данных. 2. Провести планирование, составить матрицу планирования полного факторного эксперимента с последующей обработкой полученных экспериментальных данных. 3. Исследовать статистическими методами массив данных, сделать соответствующие выводы.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Экологические проблемы в металлургии		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды загрязнений окружающей среды, вызываемые предприятиями черной металлургии. 2. Основные источники загрязнения атмосферы при производстве черных металлов. 3. Роль агломерационного производства в загрязнении атмосферы. 4. Роль доменного производства в загрязнении атмосферы. 5. Загрязнение атмосферы при мартеновском производстве стали и ее производстве в двухванных печах. 6. Загрязнение атмосферы при кислородно-конвертерном производстве стали. 7. Загрязнение атмосферы коксохимическим производством. 8. Аэрозоли: пыли, дымы и туманы. 9. Механические свойства пыли. 10. Методы определения фракционного состава пыли.
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>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дисперсный состав пыли. Основные параметры дисперсного состава. 2. Адгезионные и аутогезионные свойства пыли. 3. Смачиваемость пыли. 4. Электрические свойства пыли. 5. Магнитные свойства пыли. 6. Пожаровзрывоопасные и абразивные свойства пыли. 7. Основные понятия газодинамики: линия тока, трубка тока, установившееся течение. 8. Уравнения Эйлера и Бернулли. 9. Принципы подобия в газодинамике. 10. Режимы движения газа в трубопроводах.
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации	<p>Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Режимы движения частиц в газовых потоках. 2. Самопроизвольное выпадение части в движущихся пылегазовых потоках. 3. Гравитационное осаждение частиц. 4. Центробежное осаждение частиц.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<ol style="list-style-type: none"> 5. Инерционное осаждение частиц. 6. Диффузионное осаждение частиц. 7. Электростатическое осаждение частиц. 8. Магнитное осаждение частиц. 9. Испарение одиночной капельки. 10. Испарение и конденсация в облаке. Туманообразование. 11. Абсорбция и ее роль в технике. 12. Адсорбция и ее применение. 13. Коагуляция промышленных аэрозолей. 14. Классификация процессов и аппаратов пылеулавливания. 15. Принцип работы и устройства пылесадительных камер. 16. Жалюзиобразные и вентиляторные пылеуловители. 17. Принцип работы и устройства циклонов. 18. Батарейные и групповые циклоны. 19. Принцип работы рукавных фильтров. 20. Зернистые фильтры. 21. Физико-химические основы работы мокрых пылеулавливающих аппаратов. 22. Скруббер Вентури. 23. Физические основы электрической очистки газов. Зарядка и осаждение частиц в поле коронного разряда. 24. Принцип работы и устройства электрофильтров. 25. Очистка газов от диоксида серы. 26. Очистка газов от HCl, Cl₂ и H₂S. 27. Очистка газов с применением ионитов. 28. Схемы пылеулавливания в агломерационном производстве. 29. Схемы очистки аспирационных пылегазовоздушных смесей в доменном производстве. 30. Очистка конвертерных газов при полном и частичном дожигании CO.
Современные технологии энергосбережения в черной металлургии		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и	<p style="text-align: center;">Примерные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Недостатки традиционных способов производства железорудного сырья.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	связи между ними	<ol style="list-style-type: none"> 2. Основные направления развития энергосберегающих технологий. 3. Необходимость разработки и промышленного освоения энергосберегающих технологий. 4. Основные требования к новым технологиям и технике: снижение энергоемкости производства; расширение сырьевой базы металлургии 5. Производство особо чистых чугунов и сталей 6. Перспективные направления разработки новых технологий и техники извлечения железа из рудного и техногенного сырья, выплавки особо чистой стали 7. Бескоксовые (внедоменные) процессы извлечения железа из рудного и техногенного сырья 8. Классификация способов бескоксового извлечения железа, краткая их характеристика 9. Химические процессы, протекающие при энергосберегающих технологиях
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>Примерный перечень практических заданий:</p> <p>По представленной схеме определить способ производства. Объяснить конструкцию и принцип работы реакторов и агрегатов. Объяснить необходимость внедрения данной технологии в производство. Определить проблему представленного процесса</p>
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе	<p>Примерный перечень практических заданий:</p> <p>По представленной схеме определить способ производства. Объяснить технологию. Объяснить необходимость внедрения данной технологии в производство.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p>Определить проблему представленного процесса Металлургический комплекс "Энерготерм - печь Ванюкова - циклон"</p>  <p>The diagram illustrates a metallurgical process. It includes a furnace (печь) with a temperature of 1500°C, a cyclone (циклон) with a temperature of 1000°C, and a boiler (теплообменник) with a temperature of 200°C. Other components include a hopper (бункер-дозатор), a conveyor (ленточный конвейер), and a motor (агрегат). The diagram also shows various pipes and valves, with temperatures ranging from 1000°C to 200°C.</p>

УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Инновационное предпринимательство		
УК-2.1	<p>Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</p>	<p>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	<p>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p>	<p>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	<p>Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и</p>	<p>Задания из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Смоделируйте потребности потребителей.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	2) Составьте модель потребительского поведения. 3) Правовые инструменты приобретения и коммерциализации интеллектуальной собственности. 4) Средства индивидуализации юридических лиц
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Примерный перечень практических заданий: 1) Составьте бюджет мероприятий по выводу продукта на рынок. 2) Методы разработки продукта. 3) Оценка уровня готовности технологии. 4) Провести патентный поиск
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	Пример тестового задания: 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 2. Выберите правильный ответ. Что понимается под нормой дохода, приемлемой для инвестора? а. соотношение прибыли и средств, инвестируемых в проект; б. соотношение инвестиционных затрат и прибыли в. соотношение чистого дохода и средств, инвестируемых в проект
Современный инжиниринг металлургического производства		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Перечень вопросов для подготовки к зачету 1. Состав мероприятий инжиниринга при ведении технологического процесса производства черных металлов; 2. Очередность мероприятий инжиниринга при принятии мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования ; – Постановка инженерной проблемы. – Техническое задание на модернизацию оборудования.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – Развитие инжиниринговых технологий в вопросах производства черных металлов. 3. Особенности формулировки проектной задачи в области производства черных металлов 4. Состав мероприятий инжиниринга при ведении технологического процесса обработки стали.
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;">Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <ul style="list-style-type: none"> – Развитие инжиниринговых технологий в процессах металлургического производства. – Планирование работ при реализации проекта. – Развитие инжиниринговых технологий в процессах производства стали и чугуна.
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <ul style="list-style-type: none"> – Пути решения поставленной задачи проекта. – Развитие инжиниринговых технологий в процессах непрерывной разливки стали. – Контроль хода реализации проекта. Особенности. – Основы реинжиниринга – Разработать комплекс инжиниринговых мероприятий для контроля параметров и показателей процессов подготовки шихтовых материалов к спеканию
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;">Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <ul style="list-style-type: none"> – Принципы корректировки хода реализации проекта. Допуски и риски. – Соблюдение графика реализации проекта. – Технологический аудит. – Документальный аудит. – Особенности проведения авторского надзора – Разработать последовательность инжиниринговых работ для контроля соблюдения технологических регламентов процесса шихтоподготовки
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к зачету</p> <ul style="list-style-type: none"> – Очередность мероприятий инжиниринга при принятии мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования. – Планирование работ при проведении планово-предупредительных ремонтов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>оборудования электросталеплавильного цеха.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Принципы оценки качества исполнения проекта. – Принципы внедрения результатов проекта в производство – Разработать комплекс инжиниринговых мероприятий для реконструкции агломерационного цеха – Спланировать производственное задание по проведению внепечной обработки металла с учетом технических и технологических мер.
УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Инновационное предпринимательство		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<p>Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распределение ролей в команде. 2. Развитие команды. 3. Создание бизнес-модели. 4. Формализация бизнес-модели. 5. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план. 6. Методики развития стартапа. 7. Этапы развития стартапа
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	<p>Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 рамках дискуссии с	<p>Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Умный жизненный цикл продукта.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	привлечением оппонентов	2. Расчет цены лицензии и виды платежей 3. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком 4. Методы оценки эффективности проектов. 5. Оценка проектов на ранних стадиях инновационного развития. Составьте карту рисков инновационного проекта
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
Основы научной коммуникации		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Теоретические вопросы: 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. 5. Влияние НТР на научную коммуникацию. 6. Государственные стандарты в области составления и оформления научных текстов. Практические задания: 1. Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	Теоретические вопросы: 1. Структура и стилистические особенности научного текста. 2. Особенности научного текста: цитирование, ссылки на литературные источники. 3. Особенности составления библиографического списка. 4. Письменная научная коммуникация 5. Научная статья: структура и этапы написания. 6. Структура и содержание отзыва на научную работу 7. Структура и содержание тезисов. 8. Этапы написания и содержание рецензии.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных	Теоретические вопросы: 1. Устная научная коммуникация. 2. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	3. Особенности подготовки стендового доклада. 4. Основные особенности научного стиля 5. Научная дискуссия как метод разрешения спорных проблем 6. Основные характеристики научной полемики. Принципы и правила научной полемики. 7. Научный спор: цели и подходы. Практические задания: 1. Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». 2. Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научных докладов».
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Примерный перечень практических заданий: 1. Соотнесите термины с их русскими эквивалентами/определениями 2. Расположите этапы письменного перевода в правильной последовательности 3. Расположите основные принципы аннотирования текста в правильной последовательности <p style="text-align: center;">Английский язык</p> <p>1. Расположите части делового письма в правильном порядке:</p> 1)The enclosures 2)The date 3)The sender’s address 4)The body of the letter 5)The complimentary close 6)The reader’s address 7)The subject line 8)The signature block 9)The greeting a) I look forward to hearing from you. Yours faithfully, b) 24 March, 20--

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>c) Dear Sir/Madam, d) Interphone Inc. 1677 Sea Harbor Drive Orlando, Florida 35509 USA e) With reference to our letter of 2 March 20-- f) Enc: 1 page g) J HUTTON J. Hutton Sales Manager h) Mr. M. Al Jalahma Managing Director Arabian Electronics PO Box 26180 Manama Bahrain i) Re: Our order of precise electronic equipment</p>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Примерный перечень практических заданий: 1. Переведите указанные термины с использованием словаря. 2. Напишите аннотацию к профессионально-ориентированному тексту. 3. Найдите ответы на вопросы к тексту профессиональной направленности. Определите тип доклада по его описанию. Заполните пропуски. 1. Formal or Informal Reports 2. Short or Long Reports 3. Informational or Analytical Reports 4. Proposal Report 5. Vertical or Lateral Reports 6. Internal or External Reports 7. Periodic Reports 8. Functional Reports.</p>
УК-4.3	Представляет результаты	Примерный перечень практических заданий:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p>1. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, устно передайте его основные идеи.</p> <p>2. Сделайте полный письменный перевод текста профессиональной направленности, подготовьте аннотацию прочитанного текста.</p> <p>Top 8 Types of Reports</p> <p>_____are carefully structured; they stress objectivity and organization, contain much detail, and are written in a style that tends to eliminate such elements as personal pronouns. Informal reports are usually short messages with natural, casual use of language. The internal memorandum can generally be described as an informal report.</p> <p>_____This is a confusing classification. A one-page memorandum is obviously short, and a twenty page report is clearly long. But where is the dividing line? Bear in mind that as a report becomes longer (or what you determine as long), it takes on more characteristics of formal reports.</p> <p>_____ (annual reports, monthly financial reports, and reports on personnel absenteeism) carry objective information from one area of an organization to another.</p> <p>_____-(scientific research, feasibility reports, and real-estate appraisals) present attempts to solve problems.</p> <p>_____ is a variation of problem-solving reports. A proposal is a document prepared to describe how one organization can meet the needs of another. Most governmental agencies advertise their needs by issuing “requests for proposal” or RFPs. The RFP specifies a need and potential suppliers prepare proposal reports telling how they can meet that need.</p>
УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Основы научной коммуникации		
УК-5.1	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ключевые принципы международной научной коммуникации. 2. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 3. Электронные библиотечные системы 4. Реферативные базы данных Web of Science и Scopus, РИНЦ. Поиск и анализ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		информации.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этика научной коммуникации. Нравственные основы научной коммуникации. 2. Правила делового этикета в научной коммуникации.
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переведите указанные термины с использованием словаря. 2. Напишите аннотацию к профессионально-ориентированному тексту. 3. Найдите ответы на вопросы к тексту профессиональной направленности. <p>Расположите этапы проведения презентации в правильном порядке</p> <p>Introducing yourself</p> <p>Closing a section of the presentation</p> <p>Explaining that there will be time for questions at the end</p> <p>Finishing and thanking</p> <p>Welcoming</p> <p>Concluding and summarising the presentation</p> <p>Starting the presentation</p> <p>Introducing your presentation</p> <p>Inviting questions</p> <p>Beginning a new section of the presentation</p>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Примерный перечень практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, устно передайте его основные идеи. 2. Сделайте полный письменный перевод текста профессиональной направленности, подготовьте аннотацию прочитанного текста. <p>Немецкий язык</p> <p>1. Bestimmen Sie die angegebenen Briefteile:</p> <p>1. 20-01-09</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. Herrn Egon Schwalbe Saseler Kamp 93 D-22393 Hamburg</p> <p>3. Anlage: Prospekt</p> <p>4. Angebot über Brasilzigarren</p> <p>5. Sehr geehrte Frau Schenk,</p> <p>6. Mit freundlichen Grüßen</p> <p>7. Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom ...</p> <p>8. Sauter GmbH&Co.KG Abt. M-EP Postfach 1560 56805 Cochem Tel. 06541430 Fax 065414321</p> <p>9. Bauer Electronic GmbH ppa. Schmitt i.A. Lauer</p> <p>2. Расположите реплики в порядке их появления в презентации:</p> <p>Danach erzähle ich über ...</p> <p>Zuerst/ Anfangs/ Zu Beginn ist die Rede von ...</p> <p>Zum Schluss berichte ich von</p> <p>Weiter geht es um ...</p>
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
Методология и методы научного исследования		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <p>1. Дать понятие характеристики деятельности и обозначить ее структурные</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<p>компоненты.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Сформулировать основные типы форм организации деятельности и определить их отличительные особенности. 3. Индивидуальная и коллективная научная деятельность. 4. Особенности индивидуальной научной деятельности. 5. Особенности коллективной научной деятельности. 6. Понятие науки и закономерности её возникновения. 7. Функции науки и её главная отличительная черта. 8. Структура науки, ее составные элементы, законы развития науки. 9. Охарактеризуйте науковедение как отрасль науки. 10. Гносеология и ее характеристика. 11. Классификация наук и их особенности. 12. Описать структуру научного знания, его критерии. 13. Привести классификацию научного знания и его формы организации. 14. Дать сравнительную характеристику двух эпох развития науки. 15. Сформулировать принципы познания: детерминизм, соответствие и дополнительность. 16. Дать понятия средствам познания: материальные, математические, логические, языковые. 17. Понятие научное исследование, его уровни и их характеристика. 18. Характеристика фундаментальных и прикладных научных исследований. 19. Основные компоненты научного исследования и их характеристика. 20. Понятие методологии. 21. Ключевые понятия методологии исследования, роль каждого из них в проведении исследований. 22. Назовите отличия методологии от теории познания в целом. 23. Проблема как научное понятие, внутренняя структура проблемы и её индикаторы. 24. Научные подходы и их роль в выполнении научных исследований. 25. Порядок формирования цели и задач научного исследования. 26. Формулировка объекта и предмета научного исследования.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		27. Общая характеристика эмпирико-теоретических методов исследования. 28. Общая характеристика логико-теоретических методов исследования. 29. Наблюдение как метод, его сущность и виды, функции и проблемы использования. 30. Измерение как метод, его специфические черты и факторы успешного проведения. 31. Описание как метод получения эмпирико-теоретических знаний.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	<p style="text-align: center;">Примерный перечень тем для практических занятий</p> 1. Провести корреляционный анализ массива данных. 2. Провести регрессионный анализ массива данных. 3. Провести однофакторный дисперсионный анализ. 4. Провести частотный анализ.
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;">Индивидуальное задание:</p> 1. Провести планирование, составить матрицу планирования дробного факторного эксперимента с последующей обработкой полученных экспериментальных данных. 2. Провести планирование, составить матрицу планирования полного факторного эксперимента с последующей обработкой полученных экспериментальных данных. 3. Исследовать статистическими методами массив данных, сделать соответствующие выводы.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 – Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии		
Исследования процессов производства стали		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> 1. Металлические шихтовые материалы современных сталеплавильных процессов 2. Шлакообразующие материалы сталеплавильных процессов 3. Какие окислители применяются в сталеплавильных процессах? 4. Значимые научно-технические разработки и научные исследования по тематике современного сталеплавильного производства.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p>Примерные практические задания: Провести обзор литературы по заданной тематике. Составить аннотации по выявленным источникам</p>
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Задание на решение задачи: Выполнить расчёт шихтовки конвертерной плавки для различных вариантов соотношения чугуна и лома и с варьированием составов металлической и неметаллической части шихты.</p>
Инновационные методы решения инженерных задач		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя теоретические и методологические основы организации и проведения эксперимента, обработки экспериментальной информации, а также оптимизации	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные этапы эксперимента. 2. Дайте понятие фактора и отклика. 3. В каком случае эксперимент является воспроизводимым? 4. Чем характеризуется активный эксперимент? Каковы его достоинства и недостатки? 5. Перечислите основные задачи планирования активного эксперимента. 6. Чем характеризуется пассивный эксперимент? 7. В чем заключается метод сэмплинга? 8. На чем основан корреляционный анализ данных? 9. На чем основан дисперсионный анализ данных? 10. Какие существуют классификаторы при выборе типа модели? 11. Какие должны выполняться требования, чтобы модель была адекватной? 12. Что такое коэффициент детерминации? Как его можно использовать для оценки достоверности модели? 13. Что такое случайная величина? Какими способами она может быть описана? 14. Что показывает функция плотности распределения? Каковы ее свойства. 15. Что показывает интегральный закон распределения? Каковы свойства

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>интегральной функции распределения вероятности?</p> <p>16. Перечислите основные виды законов распределения случайной величины.</p> <p>17. Какие действия необходимо выполнить для определения параметров закона распределения случайной величины?</p> <p>18. Каким образом определяется число интервалов разбиения?</p> <p>19. Методика построения диаграммы накопленных частот.</p> <p>20. Постановка задачи оптимизации. Основные этапы построения математических моделей оптимизации.</p> <p>21. Классификация задач оптимизации.</p> <p>22. Примеры постановки задач оптимизации.</p> <p>23. Многомерные задачи оптимизации. Симплексный метод прямого поиска Нелдера-Мида.</p>
ОПК-1.2	<p>Владеет способами обработки и представления экспериментальных данных, приемами проведения эксперимента и создания моделей объектов в области металлургии и металлообработки</p>	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <p>1. Организация сбора экспериментальной информации в условиях крупного производства, управляемого распределенной системой включающей контроллеры и станции SCADA систем.</p> <p>2. Структура распределенной системой управления производством включающей контроллеры и станции SCADA систем.</p> <p>3. Обмен данным через DDE.</p> <p>4. Особенности программирования DDE на Delphi / VBA.</p> <p>5. Понятие OPC.</p> <p>6. Способы обмена данными через OPC.</p> <p>7. В чем заключается технология SCADA?</p> <p>8. Для чего нужны средства человеко-машинного интерфейса?</p> <p>9. Какие задачи реализуют SCADA-системы?</p> <p>10. Какие две основные технологии используют Современные SCADA системы?</p> <p>11. Поясните общую схему организации связи Intouch с контроллерами Siemens, укажите назначение ее элементов.</p> <p>12. Какими способами возможна организация связи по DDE в Intouch?</p> <p>13. Какую систему подключения можно выбрать перед созданием приложения, взаимодействующего с базой данных?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		14. Поясните понятие «нечеткая логика». 15. Что показывает функция принадлежности? 16. Структура модели на основе искусственной нейронной сети.
ОПК-1.3	Применяет вычислительные эксперименты и численно-аналитических расчеты для решения оптимизационных задач на основе разработанных моделей в своей профессиональной деятельности	Примеры задач: 1. Одномерные задачи оптимизации. Решение задач одномерной оптимизации методом производной и методом полного перебора 2. Одномерные задачи оптимизации. Решение задач одномерной оптимизации методом золотого сечения 3. Одномерные задачи оптимизации. Решение задач одномерной оптимизации методом квадратичной интерполяции 4. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска 5. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации градиентными методами 6. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации методом наискорейшего спуска 7. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации методом конфигурации
Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя теоретические и методологические основы организации и проведения эксперимента, обработки экспериментальной информации, а также оптимизации	<i>Примерный перечень теоретических вопросов для зачета:</i> 1. Роль процессов горения в процессах производства черных и цветных металлов. 2. Термодинамика как научная основа анализа равновесного состояния процессов горения. 3. Константа равновесия реакций горения газообразного, жидкого и твердого топлива. 4. Термодинамика реакций горения газов (монооксида углерода, водорода). 4. Термодинамика реакции водяного газа. 5. Термодинамика реакции Белла-Будуара. 1. Общие закономерности окисления металлов и восстановления оксидов. 2. Упругость диссоциации оксидов. 2. Косвенное восстановление оксидов железа. 3. Прямое восстановление оксидов железа.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>4. Восстановление оксидов из раствора. 5. Восстановление оксидов с переходом металла в раствор.</p> <p>1. Общие закономерности окислительно-восстановительных процессов с участием металла и шлака. 2. Окисление-восстановление марганца и фосфора при выплавке стали. 3. Равновесие реакций окисления углерода при выплавке стали. 4. Термодинамика процесса глубокого обезуглероживания металла при выплавке стали. 5. Кинетика обезуглероживания металла при выплавке стали.</p>
ОПК-1.2	Владеет способами обработки и представления экспериментальных данных, приемами проведения эксперимента и создания моделей объектов в области металлургии и металлообработки	<p>Решить практическое задание: Рассчитать горение твердого топлива с элементным анализом на сухую массу:</p> <p>1) Определить необходимый объем кислорода на горение твердого топлива; 2) Определить состав и объем продуктов горения твердого топлива; 3) Определить калориметрическую температуру горения твердого топлива.</p>
ОПК-1.3	Применяет вычислительные эксперименты и численно-аналитических расчеты для решения оптимизационных задач на основе разработанных моделей в своей профессиональной деятельности	<p>Пример практического задания: 2. Анализ фазовой диаграммы двухкомпонентных систем.</p> <p>Вычертить диаграмму состояния системы Zr - V в координатах температура-состав (в массовых процентах). Диаграмма приведена (рис.).</p> <p>а) Указать, есть ли в системе химические соединения, их число, характер плавления, химический состав и простейшие формулы. б) Отметить линии ликвидуса, солидуса. Определить поля устойчивости фаз. в) Указать, есть ли в системе линии безвариантных равновесий, и каким температурам они отвечают. Определить составы равновесных фаз и написать уравнения превращений, протекающих при отводе тепла при каждой из указанных на диаграмме температурах, отвечающих безвариантным равновесиям. г) Проследить за изменением фазового состояния сплавов, содержащих 5 и 40% вещества V соответственно при понижении температуры от 2000⁰С до 500⁰С. д) Изобразить (справа от диаграммы с одинаковым масштабом по температуре) схематический вид кривых охлаждения этих сплавов (масштаб по оси времени)</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>произволен).</p> <p>е) Рассчитать массу жидкой фазы и количества вещества V в ней, если общая масса системы 14 кг, температура 1400 °С, а суммарное содержание V в смеси фаз 70%.</p>
Исследование процессов производства чугуна в доменных печах		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование термодинамических, тепловых и химических процессов в доменной плавке на основе информации, характеризующей текущую производственную ситуацию по показателям технологических процессов аглодоменного производства. 2. Исследование термодинамических, тепловых и химических процессов в доменной плавке на основе параметров, характеризующих планируемые производственные задания. 3. Исследование термодинамических, тепловых и химических процессов в доменной плавке на основе показателей, используемых для контроля сырья, материалов, исправности оборудования и текущих отклонений от заданных параметров. 4. Исследование формирования чугуна, первичных, промежуточных и конечных шлаков по высоте доменной печи. 5. Исследование полного технологического цикла получения чугуна. 6. Исследование видов чугунов и особенности их производства. 7. Исследование показателей, характеризующих свойства шлака, и влияние их на работу доменной печи. 8. Анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством чугуна, в том числе для снижения содержания серы в нём. 9. Изучение основных направлений развития производства чугуна. 10. Инновационные мероприятия по совершенствованию производства чугуна в условиях определяющей роли силового взаимодействия потоков шихты и газа в верхней и нижней зонах доменной печи. 11. Решение оптимизационных задач при загрузке лотковым устройством. 12. Исследование оптимальности распределения слоя шихтовых материалов по

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>окружности и сечению колошника доменной печи применительно к современным технологиям производства чугуна.</p> <p>13. Исследование реакций в фурменном очаге доменной печи.</p> <p>14. Исследование физического состояния зоны горения физическим и математическим моделированием.</p> <p>15. Исследование ровности схода шихты с достижением максимальной производительности и минимального удельного расхода кокса по результатам решения многокритериальные задачи оптимизации процессов производства чугуна.</p>
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p><i>Примерные практические задания:</i></p> <p>Провести обзор литературы по заданной тематике.</p> <p>Составить аннотации по выявленным источникам</p> <p>Выявить ключевые слова в выявленных источниках</p> <p>Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации.</p>
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p><i>Задание на решение задачи:</i></p> <p>По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса повышением содержания железа в шихте.</p>
Исследования процессов производства агломерата		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование требований к концентрату и аглоруде? 2. Исследование требований к твёрдому топливу и к известняку? 3. Исследование усреднения материалов с использованием усреднительных комплексов. 4. Значимые научно-технические разработки и научные исследования по усреднению материалов. 5. Исследование удельной производительность агломерационных машин и направлений её увеличения. 6. Исследование химического состава агломерата и способов его улучшения. 7. Исследование физико-механических свойств агломерата и способов их

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>улучшения.</p> <p>8. Исследование физико-химических свойств агломерата и способов их улучшения.</p> <p>9. Исследование оптимальности дозирование компонентов шихты.</p> <p>10. Исследование оптимальности крупности твёрдого топлива и известняка.</p> <p>11. Исследование роли извести в процессе агломерации.</p> <p>12. Исследование смешивания и окомкования шихты.</p> <p>13. Исследование закономерностей действия молекулярных и капиллярных сил в увлажнённом шихтовом материале.</p> <p>14. Решение многокритериальных задач оптимизации режимов возврата и постели</p>
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p>Примерные практические задания:</p> <p>Провести обзор литературы по заданной тематике.</p> <p>Составить аннотации по выявленным источникам</p>
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Задание на решение задачи:</p> <p>По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт изменения удельного расхода кокса на проведение доменной плавки при повышении доли агломерата.</p>
<p>ОПК-2 – Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</p>		
<p>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</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>Перечень теоретических вопросов:</p> <p>Назначение цеха. План цеха. Производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков. Характеристика выпускаемой продукции. Основные потребители продукции. Схемы технологического процесса. Схема расположения основного и вспомогательного оборудования, участков и отделений. Основные технологические потоки. Схема газовых, паровоздушных, водных и электрических коммуникаций цеха. Отопление, вентиляция и освещение в цехе.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	Перечень теоретических вопросов: Поставщики исходного сырья. Порядок подготовки исходных материалов к переделу. Технологические карты и технологические инструкции на изготовление изделий согласно сортаменту, выпускаемому цехом. План размещения оборудования. Устройство и работа основных агрегатов.
ОПК-2.3	Выполняет обзор научно-технической информации для выбора типа и структуры модели объектов в области металлургии и процессов металлообработки.	Перечень теоретических вопросов: Современное и перспективное развитие металлургических цехов в РФ и за рубежом по компоновке, составу оборудования, интенсивности технологического процесса, свойствам готовой продукции и другим показателям. Сравнение существующей в цехе технологии и оборудования с лучшими достижениями отечественной и мировой техники и технологии.
ОПК-3 – Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества		
Управление производством чёрных, цветных металлов и сплавов		
ОПК-3.1	Анализирует причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства	Перечень теоретических вопросов к зачету: Вопросы к зачету: 1. Управление качеством в системе общего менеджмента 2. Качество и удовлетворенность потребителя. 3. Требования (показатели) к объектам качества в организации. 4. Менеджмент качества: сущность и цели. 5. Рассмотрение результатов деятельности предприятия по управлению качеством. 6. История возникновения систем бережливого производства. 7. Бережливое производство в рамках других моделей повышения эффективности. 8. Создание базовых условий для реализации модели бережливого производства. 9. Организация внедрения модели бережливого производства на предприятии. 10. Система Кайдзен: построение производственного потока на рабочем участке.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																													
		<p>11. Система «Упорядочения /5S».</p> <p>12. Система «Точно-вовремя -JIT».</p> <p>13. Система общего производительного обслуживания оборудования ТРМ.</p> <p>14. Управление текущим производственным процессом на участке.</p> <p>15. Понятие и виды производственной мощности, управление производственной мощностью</p> <p>16. Способы повышения производственной мощности предприятия</p> <p>17. Баланс времени работы оборудования</p> <p>18. Производственная программа</p> <p>19. Пути повышения эффективности использования производственных фондов предприятия.</p> <p>20. Управление затратами</p> <p>Практические задания</p> <p>1. Построить диаграмму Парето</p> <table border="1" data-bbox="1144 847 2007 1294"> <thead> <tr> <th>Типы дефектов</th> <th>Число дефектов</th> <th>Накопленная сумма числа дефектов</th> <th>Процент числа дефектов по каждому признаку к общей сумме</th> <th>Накопленный процент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Деформация</td> <td>104</td> <td>104</td> <td>52</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>Царапины</td> <td>41</td> <td>146</td> <td>21</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>Раковины</td> <td>20</td> <td>166</td> <td>10</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>Трещины</td> <td>10</td> <td>176</td> <td>5</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>Пятна</td> <td>6</td> <td>182</td> <td>3</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td>Разрыв</td> <td>4</td> <td>186</td> <td>2</td> <td>93</td> </tr> <tr> <td>Прочие</td> <td>14</td> <td>200</td> <td>7</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td>200</td> <td>—</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. В результате проведенной реконструкции количество брака уменьшилось на 3%, были введены новые основные фонды, стоимостью 500 тыс.руб. и На = 10% и выведены устаревшие основные фонды, стоимостью 300 тыс.руб. и На = 10%. Годовой объем производства – 200 тыс. т.</p>	Типы дефектов	Число дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	Процент числа дефектов по каждому признаку к общей сумме	Накопленный процент	Деформация	104	104	52	52	Царапины	41	146	21	73	Раковины	20	166	10	83	Трещины	10	176	5	88	Пятна	6	182	3	91	Разрыв	4	186	2	93	Прочие	14	200	7	100	Итого	200	—		
Типы дефектов	Число дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	Процент числа дефектов по каждому признаку к общей сумме	Накопленный процент																																											
Деформация	104	104	52	52																																											
Царапины	41	146	21	73																																											
Раковины	20	166	10	83																																											
Трещины	10	176	5	88																																											
Пятна	6	182	3	91																																											
Разрыв	4	186	2	93																																											
Прочие	14	200	7	100																																											
Итого	200	—																																													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																									
		Определить себестоимость 1т продукции после реконструкции.																																									
ОПК-3.2	<p>Применяет знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли</p>	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Рассмотреть целесообразность приобретения ПАО «Металлургический завод» новой технологической линии с помощью расчета и анализа коэффициентов (чистого приведенного эффекта, индекса рентабельности инвестиции, внутренней нормы прибыли, срока окупаемости, коэффициента эффективности проекта).</p> <p>2. Текущие расходы по годам прогнозируются в первый год эксплуатации 50%, с последующим ежегодным их ростом на 3%. Ставка налога на прибыль – 20%.</p> <table border="1" data-bbox="920 746 2036 938"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Стоимость проекта, тыс. руб.</th> <th colspan="5">Выручка от реализации по годам, тыс. руб.</th> <th rowspan="2">Износ, %</th> <th rowspan="2">Цена капитала, %</th> <th rowspan="2">Коэффициент рентабельности, %</th> <th colspan="2">Коэффициент дисконтирования, %</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>R1</th> <th>R2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8500</td> <td>5800</td> <td>7400</td> <td>6600</td> <td>5700</td> <td>6000</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>26</td> <td>22</td> <td>23</td> </tr> </tbody> </table> <p>Оценить эффективность вложения инвестиций в инвестиционный проект строительства объекта А. Провести расчеты за 10 лет эксплуатации объекта А. Известны планируемые потоки денежных средств по годам:</p> <p>Таблица 1. Предполагаемые потоки денежных средств от эксплуатации оборудования</p> <table border="1" data-bbox="909 1161 2128 1455"> <thead> <tr> <th>Годы</th> <th>Денежные потоки, руб. (CF)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2021</td> <td>1251295600</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>1320116858</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>1392723285</td> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>1462359449</td> </tr> <tr> <td>2025</td> <td>1535477422</td> </tr> </tbody> </table>	Стоимость проекта, тыс. руб.	Выручка от реализации по годам, тыс. руб.					Износ, %	Цена капитала, %	Коэффициент рентабельности, %	Коэффициент дисконтирования, %		1	2	3	4	5	R1	R2	8500	5800	7400	6600	5700	6000	20	22	26	22	23	Годы	Денежные потоки, руб. (CF)	2021	1251295600	2022	1320116858	2023	1392723285	2024	1462359449	2025	1535477422
Стоимость проекта, тыс. руб.	Выручка от реализации по годам, тыс. руб.					Износ, %	Цена капитала, %	Коэффициент рентабельности, %				Коэффициент дисконтирования, %																															
	1	2	3	4	5				R1	R2																																	
8500	5800	7400	6600	5700	6000	20	22	26	22	23																																	
Годы	Денежные потоки, руб. (CF)																																										
2021	1251295600																																										
2022	1320116858																																										
2023	1392723285																																										
2024	1462359449																																										
2025	1535477422																																										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства	
		2026	1612251293
		2027	1692863858
		2028	1777507051
		2029	1866382403
		2030	1959701523
		Итого	15870678742
		<p>Необходимая сумма инвестиций составляет 4086,100 млн руб. Ставка дисконтирования равна 20%. Рассчитать: 1. ставку дисконтирования (r), 2. Чистые денежные потоки по годам. 3. Чистый дисконтированный доход (NPV), 4. Срок окупаемости простой. 5. Срок окупаемости дисконтированный. 6. внутреннюю норму доходности (IRR). 7. индекс прибыльности (Profitability Index PI) также называемый индексом рентабельности.</p> <p>Тестовые контрольные задания Тест 1. 1 Цель управления производственной мощью предприятия - это: а) «подстройка» к изменению спроса; б) максимизация продаж; в) максимизация прибыли предприятия; г) увеличение доли рынка. 2 Стоимость готовой продукции, предназначенной для реализации на сторону, - 200 тыс. руб., стоимость полуфабрикатов, произведенных для собственных нужд, - 10 тыс. руб., остатки готовой продукции на складах на начало периода – 10 тыс. руб., на</p>	

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>конец периода – 20 тыс. руб.</p> <p>Стоимости товарной продукции соответствует:</p> <p>а) 210 тыс. руб.;</p> <p>б) 200 тыс. руб.;</p> <p>в) 190 тыс. руб.</p> <p>3 Единица измерения производственной мощности предприятия – это:</p> <p>а) стоимостные;</p> <p>б) трудовые;</p> <p>в) натуральные;</p> <p>г) те же единицы, в которых планируется выпуск продукции в натуральном выражении.</p> <p>4 Производственная мощность предприятия определяется по мощности:</p> <p>а) вспомогательных цехов;</p> <p>б) основных цехов;</p> <p>в) ведущих производственных цехов;</p> <p>5 При определении производственной мощности предприятия используется фонд времени оборудования;</p> <p>а) календарный;</p> <p>б) плановый;</p> <p>в) номинальный;</p> <p>г) фактический.</p> <p>6 Производственная мощность предприятия – это:</p> <p>а) суммарная стоимость оборудования предприятия;</p> <p>б) максимально возможный объем производимой продукции в расчете на год;</p> <p>в) максимальный объем реализации продукции.</p> <p>Тест 2.</p> <p>1 Себестоимость продукции – это:</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>а) уменьшение экономических выгод в результате выбытия активов и (или) возникновения обязательств, приводящее к уменьшению капитала организации;</p> <p>б) выраженные в денежной форме затраты на ее производство и реализацию;</p> <p>в) стоимостная оценка используемых в процессе производства продукции (работ, услуг), природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, трудовых и других ресурсов.</p> <p>2 В перечень калькуляционных статей не входят на:</p> <p>а) сырье и основные материалы, покупные изделия, полуфабрикаты;</p> <p>б) расходы на оплату труда работников, непосредственно занятых производственным процессом;</p> <p>в) амортизация основных средств;</p> <p>г) топливо и энергия на технологические цели;</p> <p>д) затраты на ремонт и содержание основных средств;</p> <p>е) материальные затраты.</p> <p>3 По способу включения в себестоимость затраты делятся на:</p> <p>а) основные и накладные; б) прямые и косвенные.</p> <p>4 Постоянные расходы в себестоимости выпускаемой продукции при увеличении объема произведенной продукции (в расчете на единицу продукции):</p> <p>а) увеличиваются;</p> <p>б) уменьшаются;</p> <p>в) остаются неизменными.</p> <p>5 Амортизационные отчисления основных средств представляют:</p> <p>а) комплексную статью калькуляции себестоимости;</p> <p>б) элемент затрат на производство;</p> <p>в) простую статью калькуляции себестоимости.</p> <p>6 Факторы снижения затрат, не зависящие от предприятия:</p> <p>а) организация и нормирование труда персонала;</p> <p>б) использование оборудования;</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>в) конструкция изделия; г) цены на материалы и комплектующие изделия. 7 Калькуляция – это расчет: а) затрат на производство; б) сметы затрат; в) себестоимости единицы продукции.</p> <p>Тест 3.</p> <p>1. Деление затрат на прямые и косвенные осуществляется в зависимости от: а) объекта учета затрат; б) цели учета затрат; в) задач учета затрат.</p> <p>2. Общехозяйственные расходы являются: а) затратами отчетного периода; б) входящими затратами.</p> <p>3. Коммерческие расходы относят на: а) себестоимость продукции, реализованной в отчетном периоде; б) себестоимость готовой продукции на складе; в) себестоимость незавершенного производства; г) продукцию, названную в пунктах а), б), в).</p> <p>4. В «директ-костинге» ключевым является деление затрат на: а) прямые и косвенные по отношению к видам продукции; б) на переменные и постоянные; в) на основные и накладные.</p> <p>5. В «абзорпшен-костинге» к периодическим затратам относят: а) зарплату производственных рабочих; б) общепроизводственные расходы;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>в) коммерческие расходы.</p> <p>6. Могут ли накладные расходы быть прямыми?</p> <p>а) да;</p> <p>б) нет.</p> <p>7. Маржинальный доход это:</p> <p>а) выручка минус постоянные затраты;</p> <p>б) выручка минус переменные затраты;</p> <p>в) выручка минус цеховая себестоимость продукции.</p> <p>8. Прибыль изменяется прямо пропорционально выручке при калькулировании по методу:</p> <p>а) абсорпшен-костинг;</p> <p>б) директ-костинг;</p> <p>в) АВ-костинг.</p> <p>9. База распределения затрат (драйвер затрат) это:</p> <p>а) показатель, который влияет на величину косвенных расходов;</p> <p>б) показатель, который не влияет на величину косвенных расходов;</p> <p>в) показатель, который влияет на величину переменных расходов;</p> <p>г) показатель, который влияет на величину постоянных расходов.</p> <p>10. Какие виды затрат увеличиваются пропорционально увеличению общих объемов производства?</p> <p>а) переменные;</p> <p>б) постоянные;</p> <p>в) косвенные.</p> <p>11. Постоянные производственные затраты:</p> <p>а) не зависят от вида продукции;</p> <p>б) не зависят от периода времени, в течение которого выпущена продукция;</p> <p>в) не зависят от объема производства продукции.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>12. При повышении цен на реализуемую продукцию доля постоянных затрат в составе выручки от реализации:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется. <p>13. АВ-костинг позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) определять себестоимость вида продукции только по переменным затратам; б) распределять все косвенные затраты по видам продукции; в) определять производственную себестоимость вида продукции. <p>14. Позаказный метод калькуляции затрат применяется:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) в массовом производстве; б) в единичном производстве; в) в серийном производстве. <p>15. При нормативном методе учета затрат отклонения от нормативной себестоимости списывают:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) на себестоимость готовой продукции на складе; б) на себестоимость остатков незавершенного производства; в) на себестоимость реализованной продукции. <p>16. При попроцессном методе калькулирования затрат затраты на обработку это:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) затраты на материалы + общепроизводственные расходы; б) затраты на материалы + зарплата производственных рабочих с единым социальным налогом; в) зарплата производственных рабочих с единым социальным налогом + расходы по содержанию оборудования + общепроизводственные расходы. <p>17. Нормативные потери являются результатом:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) нарушения технологии производства;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б) несовершенства самой технологии производства; в) старения и износа оборудования. 18. Общепроизводственные расходы возмещаются с избытком или с недостатком к концу отчетного периода при: а) нормативном методе учета затрат; б) при учете затрат по фактическим издержкам. 19. Гибкая смета затрат на производство продукции состоит из: а) только переменных затрат; б) только постоянных затрат; в) переменных и постоянных затрат. 20. Регулируемыми затратами являются: а) только переменные затраты; б) только постоянные затраты; в) как переменные, так и постоянные затраты. 21. Руководитель подразделения несет ответственность: а) за переменные затраты, возникающие в данном подразделении; б) за постоянные затраты, возникающие в данном подразделении; в) регулируемые затраты данного подразделения; г) за переменные и постоянные затраты, возникающие в данном подразделении.</p>
ОПК-3.3	Разрабатывает мероприятия по совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>1. Проанализировать систему менеджмента качества ПАО «ММК» Разработать мероприятие по совершенствованию системы менеджмента качества. 2. Произвести расчет интегрального показателя качества. По результатам расчетов оценить уровень качества продукции. Исходные данные приведены в таблице. Таблица Исходные данные к задаче</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства										
		Наименование показателей	Значение показателей по изделиям									
			Базовое изделие	Изд-е 1	Изд-е 2	Изд-е 3	Изд-е 4					
		1. Объем выпуска, млн. руб.	7	10	6	8	8					
		2. Годовая производительность при отсутствии проектов, тыс. шт.	20	25	19	22	18					
		3. Время простоев оборудования, %	3	6	4	5	8					
		4. Стоимость оборудования, млн. руб.	200	180	300	190	250					
		5. Норма амортизации, %	5	11	8	12	7					
		6. Удельные затраты на эксплуатацию, тыс. руб.	40	45	41	35	48					
		7. Срок службы, лет	8	9	10	8	6					
		<p>3. В результате мероприятий, направленных на улучшение качества продукции, была снижена материалоемкость изделия. Для вывода об изменении показателей технологичности по приведенным ниже данным рассчитать: общую материалоемкость продукции, сравнительную материалоемкость, относительную материалоемкость. Расход материалов на производство изделия показан в табл.</p> <p style="text-align: right;">Таблица</p> <p style="text-align: center;">Исходные данные к работе</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="922 1348 1406 1457">Показатель</th> <th data-bbox="1406 1348 1765 1457">До проведения мероприятий по улучшению качества</th> <th data-bbox="1765 1348 2123 1457">После проведения мероприятий</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>					Показатель	До проведения мероприятий по улучшению качества	После проведения мероприятий			
Показатель	До проведения мероприятий по улучшению качества	После проведения мероприятий										

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства		
		Расход материалов на изделие: А Б С	25 2 15	23,5 1,8 14,5
ОПК-4 – Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической				
Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)				
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p>Перечень теоретических вопросов: Назначение цеха. План цеха. Производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков. Характеристика выпускаемой продукции. Основные потребители продукции. Схемы технологического процесса. Схема расположения основного и вспомогательного оборудования, участков и отделений. Основные технологические потоки. Схема газовых, паровоздушных, водных и электрических коммуникаций цеха. Отопление, вентиляция и освещение в цехе.</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>Перечень теоретических вопросов: Поставщики исходного сырья. Порядок подготовки исходных материалов к переделу. Технологические карты и технологические инструкции на изготовление изделий согласно сортаменту, выпускаемому цехом. План размещения оборудования. Устройство и работа основных агрегатов.</p>		
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	<p>Перечень теоретических вопросов: Современное и перспективное развитие металлургических цехов в РФ и за рубежом по компоновке, составу оборудования, интенсивности технологического процесса, свойствам готовой продукции и другим показателям. Сравнение существующей в цехе технологии и оборудования с лучшими достижениями отечественной и мировой техники и технологии.</p>		
ОПК-5 – Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор,				

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях		
Исследования процессов производства стали		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные условия для удаления фосфора в ванне сталеплавильного агрегата 2. Основные условия для удаления серы в ванне сталеплавильного агрегата и на АКП? 3. Поведение марганца в конвертерной плавке 4. Поведение кремния в конвертерной плавке 5. Исследование шлакового режима конвертерной плавки 6. Исследование дутьевого режима конвертерной плавки
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>Примерные практические задания:</p> <p>Выявить ключевые слова в выявленных источниках</p> <p>Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации.</p>
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p>Задание на решение задачи:</p> <p>Выполнить расчет шихтовки плаки стали в ДСП-180 для трех вариантов ведения плаки:</p> <p>100 % лома, 75% лома/25 % чугуна, 60% лома/40 % чугуна</p>
Инновационные методы решения инженерных задач		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные этапы эксперимента. 2. Дайте понятие фактора и отклика.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<ol style="list-style-type: none"> 3. В каком случае эксперимент является воспроизводимым? 4. Чем характеризуется активный эксперимент? Каковы его достоинства и недостатки? 5. Перечислите основные задачи планирования активного эксперимента. 6. Чем характеризуется пассивный эксперимент? 7. В чем заключается метод сэмплинга? 8. На чем основан корреляционный анализ данных? 9. На чем основан дисперсионный анализ данных? 10. Какие существуют классификаторы при выборе типа модели? 11. Какие должны выполняться требования, чтобы модель была адекватной? 12. Что такое коэффициент детерминации? Как его можно использовать для оценки достоверности модели? 13. Что такое случайная величина? Какими способами она может быть описана? 14. Что показывает функция плотности распределения? Каковы ее свойства. 15. Что показывает интегральный закон распределения? Каковы свойства интегральной функции распределения вероятности? 16. Перечислите основные виды законов распределения случайной величины. 17. Какие действия необходимо выполнить для определения параметров закона распределения случайной величины? 18. Каким образом определяется число интервалов разбиения? 19. Методика построения диаграммы накопленных частот. 20. Методика построения гистограммы выборки.
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>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нарисуйте графики функции плотности распределения для основных законов распределения. 2. По заданному ряду экспериментальных данных постройте диаграмму накопленных частот. 3. По заданному ряду экспериментальных данных постройте гистограмму выборки. 4. На приведенном рисунке показаны значения случайной величины, подчиняющийся одному из трех законов распределения (Уишарта, нормальный и равномерный закон). На горизонтальной шкале указан порядковый номер

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>значения, а на вертикальной само значение. По приведенным данным построить два графика: функцию плотности распределения (гистограмму) и интегральную функцию распределения (тоже гистограмму). Определить вид закона распределения. На каждом из графиков указать любой один интервал, в который случайная величина попадает с вероятностью 0,2.</p>  <p>5. Сгенерируйте случайную величину, распределенную по нормальному закону с заданными параметрами a и σ.</p>
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p>Выполнить практическую работу «Планирование при активном эксперименте»</p> <p>Выполнить практическую работу «Планы второго порядка. Борьба с систематической погрешностью»</p> <p>Выполнить практическую работу «Пассивный эксперимент. Модели на базе искусственных нейронных сетей»</p> <p>Выполнить практическую работу «Воспроизводимость эксперимента. Критерии Стьюдента и Фишера»</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Выполнить практическую работу «Корреляционный и дисперсионный анализ»</p> <p>Выполнить практическую работу «Оценка адекватности моделей, созданных на базе пассивного эксперимента»</p>
Моделирование и оптимизация металлургических процессов		
ОПК-5.1	<p>Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов</p>	<p align="center">Перечень тем для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация моделей по назначению. 2. Методы решения оптимизационных задач. 3. Сущность метода крутого восхождения. 4. Сущность симплексного метода. 5. Критерии оптимизации. 6. Порядок проведения моделирования металлургических процессов. 7. Основные термодинамические закономерности, используемые при моделировании процессов выплавки чугуна в доменной печи. 8. Основные термодинамические закономерности, используемые при моделировании процессов выплавки стали в кислородном конвертере. 9. Кинетические закономерности, используемые при моделировании процесса обезуглероживания стали. 10. Оценка достоверности стохастических зависимостей для моделирования технологических процессов.
ОПК-5.2	<p>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>	<p align="center">Перечень тем индивидуальных заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математическое моделирование и оптимизация процесса окисления марганца в кислородно-конвертерной плавке. 2. Математическое моделирование и оптимизация процесса окисления марганца в электродуговой печи. 3. Математическое моделирование и оптимизация процесса разлива стали на слябовой МНЛЗ. 4. Математическое моделирование и оптимизация процесса дефосфорации металла в

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>кислородно-конвертерной плавке.</p> <p>5. Математическое моделирование и оптимизация процесса шлакообразования в кислородном конвертере.</p> <p>6. Математическое моделирование и оптимизация процесса окисления углерода в кислородно-конвертерной плавке.</p> <p>7. Математическое моделирование и оптимизация процесса дефосфорации металла в дуговой сталеплавильной печи.</p> <p>8. Математическое моделирование и оптимизация процесса десульфурации кислородно-конвертерного металла в сталеразливочном ковше твердой шлакообразующей смесью (ТШС).</p>
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p>Пример задания на решение задач из профессиональной области</p> <p>Математическое моделирование и оптимизация процесса окисления марганца в кислородно-конвертерной плавке. Смоделировать зависимость остаточного содержания марганца в металле перед выпуском из конвертера от расхода жидкого чугуна и основности шлака для условий ПАО «ММК». Определить оптимальные условия для получения остаточного содержания марганца в металле не менее 0,08 %.</p>
Исследование процессов производства чугуна в доменных печах		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследования по организацию процесса производства чугуна при необходимости ограничения производительности печи. 2. Исследования по термодинамическим расчётам предельной степени использования монооксида углерода и водорода при восстановлении железа из оксидов. 3. Исследования по термодинамическим расчётам степени прямого и косвенного восстановления элементов чугуна. 4. Исследования по формированию чугуна, первичных, промежуточных и конечных шлаков по высоте доменной печи с вовлечением результатов анализа и обработки информационных потоков и использования информационных моделей. 5. Исследования полного технологического цикла получения чугуна с вовлечением результатов изучения мировых ресурсов информации о процессах производства чугуна. 6. Исследования видов чугунов и особенностей их производства с вовлечением

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>результатов изучения мировых ресурсов информации о процессах производства чугуна.</p> <p>7. Исследования свойств шлака и влияние их на работу доменной печи по результатам изучения мировых ресурсов информации о процессах производства чугуна.</p> <p>8. Анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством чугуна, в том числе для снижения содержания серы в нём.</p> <p>9. Исследование основные направления развития производства чугуна.</p> <p>10. Инновационные мероприятия по совершенствованию производства чугуна в условиях определяющей роли силового взаимодействия потоков шихты и газа в верхней и нижней зонах доменной печи.</p> <p>11. Развитие систем автоматического управления технологическими процессами производства чугуна. Развитие систем поддержки принятия решения.</p> <p>12. Развитие технологической оснастки производства чугуна и переработки шлака.</p> <p>13. Развитие управления технологическим процессом производства чугуна в доменных печах.</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>Примерные практические задания:</p> <p>Провести обзор литературы по стадиям, фазам и этапам в полном технологическом цикле аглодоменного производства.</p> <p>Составить аннотации по выявленным источникам.</p> <p>Выявить ключевые слова в выявленных источниках.</p> <p>Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации.</p>
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p>Задание на решение задачи:</p> <p>По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса снижением содержания мелочи в сырье.</p>
Исследования процессов производства агломерата		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<p>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование режима зажигания твёрдого топлива шихты. 2. Исследование газопроницаемости агломерируемого слоя. 3. Исследование теплопередачи по высоте спекаемого слоя. 4. Исследование режима охлаждения агломерата на агломерационной машине и на охладителе. 5. Исследование окислительно-восстановительных реакций в процессе агломерации. 6. Исследование горения газа в зажигательном горне. 7. Исследование оптимизации влажности агломерационной шихты. 8. Исследование оптимизации расхода твёрдого топлива (коксика) на агломерацию. 9. Исследование жимико-минералогических превращений при спекании и охлаждении агломерата 10. Исследование физической структуры агломерата. 11. Исследование условий, необходимых для обеспечения низкого содержания серы в агломерате. 12. Исследование твёрдофазных и жидкофазных процессов при спекании агломерата. 13. Исследование основных направлений развития производства агломерата. 14. Исследование полного технологического цикла получения агломерата. 15. Исследование показателей, характеризующих режим работы агломерационной машины.
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>Примерные практические задания:</p> <p>Выявить ключевые слова в выявленных источниках</p> <p>Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p>Задание на решение задачи: По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт изменения удельного расхода кокса на проведение доменной плавки в зависимости от содержания мелочи в агломерате.</p>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПК-1 – Способен организовывать согласованную работу по выполнению задач по оценке сырья и металлургической продукции, корректировать и контролировать производственный процесс		
Теория процессов производства агломерата		
ПК-1.1	Организует работу по оцениванию сырья и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные требования к концентрату и аглоруде? 2. Каковы основные требования к твёрдому топливу и к известняку? 3. Сущность усреднения материалов с использованием усреднительных комплексов. 4. Значимые научно-технические разработки и научные исследования по усреднению материалов. 5. Удельная производительность агломерационных машин и направления её увеличения. 6. Химический состав агломерата и способы его улучшения. 7. Физико-механические свойства агломерата и способы их улучшения. 8. Физико-химические свойства агломерата и способы их улучшения. 9. Оптимальное дозирование компонентов шихты. 10. Оптимальная крупность твёрдого топлива и известняка. 11. Роль извести в процессе агломерации. 12. Смешивание и окомкование шихты. 13. Закономерностей действия молекулярных и капиллярных сил в увлажнённом материале. 14. Решение многокритериальных задач оптимизации режимов возврата и постели <p>Задание на решение задачи: По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		удельного расхода кокса на проведение доменной плавки повышением содержания железа в агломерате.
Сквозные металлургические технологии		
ПК-1.1	Организует работу по оцениванию сырья и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	<p style="text-align: center;">Примерный перечень теоретических вопросов :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Роль черных металлов в сфере человеческой деятельности • Что такое чугун? • Общая схема производства черных металлов. • Основное различие чугуна и стали? • Общая схема производства черных металлов. Место металлургической промышленности в экономике страны и мира в целом • Перспективы и потенциал развития развития черной металлургии РФ • Химический состав железных руд. Требования к качеству железных руд и необходимость подготовки их к доменной плавке • Типы железных руд по рудообразующему минералу. Основные месторождения железных руд. • Флюсы доменной плавки, техногенное сырье. • Способы подготовки руд к доменной плавке. Назначение и характеристика способов окускования железорудных материалов. • Сущность агломерационного процесса. • Прямое и косвенное восстановление оксидов. Особенности. Показатели. Сравнение прямого и косвенного восстановления. • Восстановление кремния, марганца, ванадия и титана в доменной печи. • Образование чугуна в доменной печи. Виды чугунов, выплавляемых в доменных печах. • Шлакообразование в доменной печи. Первичный, промежуточный, конечный шлак. Состав конечного шлака. Требования к шлакам. • Поведение и баланс серы в доменной печи. Внедоменная десульфурация чугуна. • Основные пути и способы снижения расхода кокса при выплавке чугуна. • Общее устройство и состав комплекса доменной печи.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Выпуск и уборка продуктов плавки. Литейный двор.</p> <p>Примерный перечень практических заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определить окислительную способность агломерата, содержащего 60 % Fe_{общ} и 15 % FeO. - определить окислительную способность окалины, содержащей 70 % Fe_{общ} и 73 % FeO. - сколько извести, содержащей 85 % CaO, потребуется для ошлакования 0,7 % Si в 300 т жидкого металла, если основность шлака-3,5 ? - на сколько повысится основность шлака, если к 35 т шлака, содержащего 43 % CaO и 13 % SiO₂ добавить 7 т извести, содержащей 87 % CaO и 2 % SiO₂ ?
Производство кокса		
ПК-1.1	<p>Организует работу по оцениванию сырья и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер</p>	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Появление кокса 2. Производство кокса. Первые коксовые печи 3. Кокс и продукты коксования 4. Основные свойства кокса 5. Основные технологические операции процесса производства кокса 6. Последовательность обслуживания печей (серийность); серийность на заводах России 7. Принцип выбора серийности 8. Графики выдачи кокса (непрерывный, циклический, полциклический) 9. Преимущества циклического графика 10. Загрузка печей: от углеподготовительного цеха до камеры коксования 11. Контроль качества загрузки; норма загрузки; время загрузки 12. Причины выполнения специальных норм при загрузке камер коксования 13. Различные методы бездымной загрузки; краткая сущность методов и т.д. <p><i>Решить задачу из профессиональной области:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать годовую производительность одной печи и коксовой батареи по коксу 6%-ной влажности и шихте: $W^p = 8,9$; $A^c = 7,3$; $V^r = 28$; $S^c_{общ} = 2,03$; $N^c = 1,90$. Вес загружаемой шихты в камеру принять, исходя из насыпного веса рабочей шихты – 0,8 т/м³. 2. Задача по контролю исправности оборудования и текущих отклонений от заданных

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		параметров: Определить сопротивление регенератора на нисходящем потоке между точками 4, 5. Давление в подсводовом пространстве регенератора $P_4 = -80$ Па, в подовом канале $P_5 = -110$ Па, температура воздуха в туннеле -15 °С, продуктов сгорания вверху регенератора -1300 °С, в подовом канале -290 °С; плотность продуктов сгорания $-1,4$ кг/м ³ .
Теория разливки и кристаллизации стали		
ПК-1.1	Организует работу по оцениванию сырья и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	Вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Зарождение и рост кристаллов. 2. Кристаллическая структура непрерывнолитой заготовки. 3. Усадочные явления при кристаллизации стали. 4. Ликвация элементов и химическая неоднородность заготовки. 5. Перераспределение газов и неметаллических включений при кристаллизации металла. 6. Особенности современных литейно-прокатных комплексов. 7. Внутренние дефекты непрерывнолитой заготовки. 8. Поверхностные дефекты непрерывнолитой заготовки. 9. Дефекты формы непрерывнолитой заготовки. Пример задания: Определить: <ul style="list-style-type: none"> – толщину слоя затвердевшего металла в непрерывнолитой заготовке для различных мест технологического канала МНЛЗ; – продолжительность затвердевания непрерывнолитых заготовок различного сечения; – продолжительность разливки металла на МНЛЗ; – протяженность лунки жидкого металла внутри непрерывнолитых заготовок; – диаметр отверстия канала разливочного стакана в сталеразливочном и промежуточном ковшах для условий разливки стали на МНЛЗ; – производительность МНЛЗ.
Теория процессов производства чугуна		
ПК-1.1	Организует работу по оцениванию сырья	Примерные практические задания:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	<p>Провести обзор литературы по заданной тематике. Составить аннотации по выявленным источникам Выявить ключевые слова в выявленных источниках Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации.</p> <p>Задание на решение задачи: По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса повышением содержания железа в шихте.</p>
Проектирование процессов производства агломерата		
ПК-1.1	Организует работу по оцениванию сырья и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	<p>Задание на решение задачи: По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса на проведение доменной плавки повышением содержания железа в агломерате. По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса на проведение доменной плавки снижением содержания мелочи в агломерате.</p>
Производственная - научно-исследовательская работа		
ПК-1.1	Организует работу по оцениванию сырья и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	<p><i>Примерные теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы научного исследования. Подробно об объектной области, объекте и предмете исследования. Привести пример. 2. Этапы научного исследования. Подробно о теме исследования. Привести пример. 3. Общенаучные методы научного исследования. 4. Эмпирические методы научного исследования. 5. Виды моделирования. <p><i>Примерные практические задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать тему, актуальность, гипотезу, цель, задачи, методику возможного исследования, если объектом исследования является сталеплавильное производство, а предметом – печь-ковш. 2. Сформулировать тему, актуальность, гипотезу, цель, задачи, методику возможного

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>исследования, если объектом исследования является доменная печь, а предметом – дутье.</p> <p>3. Сформулировать тему, актуальность, гипотезу, цель, задачи, методику возможного исследования по следующим исходным данным: объект исследования - сталеплавильное производство, предмет – вакууматор. Представить презентацию в соответствии с принятыми нормами и стандартами.</p> <p>4. Сформулировать тему, актуальность, гипотезу, цель, задачи, методику возможного исследования, если объектом исследования является МНЛЗ, а предметом – скорость вытягивания. Представить презентацию в соответствии с принятыми нормами и стандартами.</p> <p>5. Представить результаты исследования по индивидуальному проекту.</p> <p>6. Представить доклад по исследованию индивидуального проекта.</p>
ПК-2 – Организует согласованную работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке		
Теория процессов производства агломерата		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <p>2. Режим зажигания твёрдого топлива шихты.</p> <p>2. Газопроницаемость агломерируемого слоя.</p> <p>3. Теплопередача по высоте спекаемого слоя.</p> <p>4. Режим охлаждения агломерата на агломерационной машине и на охладителе.</p> <p>5. Окислительно-восстановительные реакции в процессе агломерации.</p> <p>6. Горение газа в зажигательном горне.</p> <p>7. Оптимизация влажности агломерационной шихты.</p> <p>8. Оптимизация расхода твёрдого топлива (коксыка), расходуемого на агломерацию.</p> <p>9. Химико-минералогические превращения при спекании и охлаждении агломерата</p> <p>10. Физическая структура агломерата.</p> <p>11. Условия, необходимые для обеспечения низкого содержания серы в агломерате.</p> <p>12. Твёрдофазные и жидкофазные процессы при спекании агломерата.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. Основные направления развития производства агломерата. 14. Полный технологический цикл получения агломерата. 15. Показатели, характеризующие режим работы агломерационной машины.</p> <p>Примерные практические задания: Выявить ключевые слова в выявленных источниках Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации.</p> <p>Задание на решение задачи: По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса на проведение доменной плавки снижением содержания мелочи в агломерате.</p>
Теория процессов выплавки стали		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<p>Перечень теоретических вопросов: Свойства металлургических расплавов: чугуна, стали и шлаков. Температурный режим в кислородном конвертере. Этап заливки чугуна в КК. Продувка как основная технологическая операция в КК. «Повалка» конвертера. Основные параметры кислородного дутья: чистота, давление, интенсивность продувки, скорость истечения, плотность Структура конвертерной ванны после заливки жидкого чугуна Особенности технологии передела низкомарганцовистых чугунов. Особенности технологии передела фосфористых чугунов. Особенности технологии передела ванадийсодержащих чугунов Корректировка технологии конвертерной плавки при продувке фосфористого чугуна Сформулировать производственное задание на выплавку стали марки 09Г2С Сформулировать производственное задание на выплавку стали марки 08Ю Динамика состава шлака по ходу продувки в конвертере с верхней подачей дутья Дать характеристику процессу осмотра и заправки футеровки</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Описать методы определения показателей конвертерной плавки</p> <p>Продемонстрировать навыки в определении основных показателей конвертерной плавки, предложить мероприятия по повышению выхода годного металла в кислородно-конвертерной плавке</p>
Теория процессов ковшевой обработки стали		
ПК-2.1	<p>Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке</p>	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая последовательность проведения процессов ковшевой обработки стали. 2. Контроль процесса ковшевой обработки стали. 3. Особенности процесса раскисления стали, факторы, влияющие на процесс. 4. Особенности процесса легирования стали, факторы, влияющие на процесс. 5. Особенности процесса десульфурации стали, факторы, влияющие на процесс. 6. Особенности процесса дегазации стали, факторы, влияющие на процесс. 7. Особенности процесса подогрева стали, факторы, влияющие на процесс. 8. Особенности процесс ковшевой обработки особонизкоуглеродистой стали. 9. Особенности процесса ковшевой обработки трубной стали. 10. Особенности процесса ковшевой обработки автоматной стали. 11. Особенности технологии введения порошковой проволоки. 12. Особенности технологии вакуумирования на установке циркуляционного типа. 13. Особенности технологии вакуумирования на установке камерного типа.. 14. Особенности технологии обработки металла на агрегате «ковш-печь». 15. Особенности процесса ковшевой обработки фосфористой стали.
Теория разливки и кристаллизации стали		
ПК-2.1	<p>Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке</p>	<p style="text-align: center;">Пример задания на выполнение курсовой работы</p> <p style="text-align: center;">Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»</p> <p style="text-align: center;">Кафедра металлургии и химических технологий</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ на выполнение курсовой работы по дисциплине «Теория разливки и кристаллизация стали»</p> <p style="text-align: center;">обучающемуся гр. _____</p> <p>Выполнить расчет непрерывной разливки стали на пятиручьевой радиального типа для следующих условий: МНЛЗ</p> <ul style="list-style-type: none"> - вместимость сталеразливочного ковша 180 т; - металлургическая длина МНЛЗ 24 м; - длина кристаллизатора 900 мм; - радиус кривизны базовой стенки кристаллизатора 9,0 м; - марка стали 15ХСНД; - размеры поперечного сечения заготовки 150×150 мм; <p>Характеристика зоны вторичного охлаждения приведена на оборотной стороне задания. Другие данные, необходимые для расчета, принять самостоятельно.</p> <p style="text-align: center;">Содержание работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение параметров жидкого металла ($[S]$, $[P]$, t). 2. Расчёт продолжительности затвердевания заготовки. 3. Определение рабочей скорости и диапазона скоростей разливки. 4. Определение скорости разливки и диаметра каналов стаканов в сталеразливочном и промежуточном ковшах. 5. Определение параметров настройки кристаллизатора и зоны вторичного охлаждения (ЗВО). 6. Определение основных параметров системы охлаждения кристаллизатора. 7. Расчёт режима вторичного охлаждения заготовки при вытягивании ее со скоростью 2,5 м/мин. 8. Расчет длительности разливки плавки при рабочей скорости вытягивания заготовки.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
9. Расчет годовой производительности МНЛЗ.		
Теория процессов производства чугуна		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<p>Примерные практические задания:</p> <p>Провести обзор литературы по стадиям, фазам и этапам в полном технологическом цикле аглодоменном производстве.</p> <p>Составить аннотации по выявленным источникам</p> <p>Выявить ключевые слова в выявленных источниках</p> <p>Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации.</p>
Проектирование процессов производства агломерата		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<p>Задание на решение задачи:</p> <p>По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса на проведение доменной плавки повышением содержания железа в агломерате.</p> <p>По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса на проведение доменной плавки снижением содержания мелочи в агломерате.</p>
Производственная - научно-исследовательская работа		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<p>Задание</p> <p>Во время защиты отчета ответить на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Какую нормативно-правовую документацию организации изучали на практике? - Какую структуру имеет организация? - Какие функции и методы управления имеет предприятие? - Как организовано делопроизводство и документооборот в организации? - Основные направления по реконструкции производства или усовершенствованию технологии и их обоснование. - Потери сырья, материалов и пути их снижения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> - Расходные коэффициенты по сырью и вспомогательным материалам. - Энергетические затраты и пути их снижения. - Материальные и тепловые потоки в производстве. - Контроль производства. - Организация и осуществление аналитического контроля. <p><i>Задание</i></p> <p>При защите отчета оценить практическую реализацию системы управления качеством, обеспечивающую стабильное, устойчивое качество изготавливаемой и поставляемой продукции в течение определенного периода времени (действия контракта, срока выпуска продукции данного вида и т.д.).</p>
Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <p>Применение топливных горелок, предварительный нагрев лома, использование тепла отходящих газов, введение в шихту жидкого чугуна. Преимущества и недостатки плавки стали в индукционных печах. Их сортамент и область применения. Типы процессов. Шихтовые материалы. Химический состав шлаков. Физико-химические особенности окисления примесей, раскисления и легирования металла. Сравнительная оценка технико-экономических показателей плавки стали в дуговых и индукционных печах.</p>
Производственная - преддипломная практика		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<p>Перечень теоретических вопросов:</p> <p>Основные реакции окислительного рафинирования.</p> <p>Материальный и тепловой балансы конвертерной плавки. Характеристика основных статей балансов. Состав чугуна, лома, средний состав металлошихты.</p> <p>Описать методы определения показателей электроплавки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетный (метод математического моделирования); - метод физического моделирования.