



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 № 4 от 26 февраля 2025 г.

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

_____ Д.В. Терентьев

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

Направление подготовки
22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль) программы
Металлургические технологии производства черных металлов и сплавов

Магнитогорск, 2025

ОП-зММЧ_М-25-1

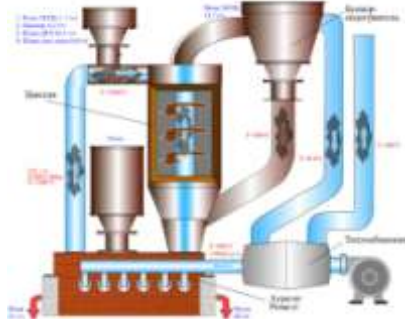
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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	<i>Примерный перечень вопросов к зачету по всему курсу:</i> 1. Понятие научного исследования, его отличительные признаки. 2. Виды исследований. 3. Методический замысел исследования, его основные этапы. 4. Особенности научного исследования 5. Программа научного исследования. 6. Научный аппарат исследования. 7. Выборка. 8. Интерпретация результатов исследования. 9. Подведение итогов, апробация, экспертиза и внедрение результатов исследования
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	<i>Примерный перечень тем для практических занятий</i> Найти интернет-источники содержащие аналитическую информацию по заданной теме. Изучить ее, обобщить, проанализировать, составить отчет. 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	<i>Пример индивидуального задания:</i> 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	3. Исследовать статистическими методами массив данных, сделать соответствующие выводы.
Философия		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Примерные практические задания для зачета: 1. Представьте общий план (содержание) исследовательской работы. 2. Подумайте, почему философский уровень является содержательным основанием всякого методологического знания? 3. Какой должна быть культура, чтобы в ней могла возникнуть наука? 4. Почему научное знание нуждается в обосновании? 5. Почему научное познание требует обязательного указания на метод фиксации, описания и объяснения объекта? 6. Почему для исследователя важно сомневаться в истинности полученных им результатов? 7. Какую роль могут выполнять философские идеи в формировании научной гипотезы?
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Перечень теоретических вопросов для зачета: 1. Наука и философия в социокультурном пространстве. 2. Типы творчества и их характеристика, значение каждого типа для познания природы, общества и мышления. 3. Понятие науки и закономерности ее возникновения, функции науки и ее главная отличительная черта. 4. Понятие исследования, его уровни и их характеристики. 5. Характеристика фундаментальных и прикладных научных исследований. 6. Основные компоненты научного исследования. 7. Ключевые понятия методологии исследования, роль каждого в проведении исследований. 8. Объяснение, понимание, предсказание в науке. 9. Научная истина и способы ее проверки.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		10. Современная научная картина мира. 11. Философские аспекты научно-технического творчества.
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	Примерные индивидуальные задания: 1. «Роль инженера в современном государстве быстро и неуклонно расширяется и возвышается. Прошло то время, когда деятельность инженера протекала внутри мастерских и требовала от него одних только чисто технических познаний...постепенно возвышаясь, сословие инженеров в силу исторических условий дошло до необходимости думать не только так, как думает техник, но и так, как 30 думают экономист, юрист, социолог и даже... философ. Вот в каком смысле и на каком основании все чаще и чаще раздаются голоса, доказывающие необходимость сообщать инженеру уже в школе не одни технические познания, но и глубокую умственную культуру» (Энгельмейер П.К.). В чем состоит гуманизация и гуманитаризация инженерного образования? 2. «...каждое техническое достижение было прочно сцеплено с необходимыми психо-социальными трансформациями, предшествовавшими технологическому прорыву и следовавшими за ним; с эмоциональным единением и неукоснительным следованием ритуалу, с началом коммуникации идей в языке, с морализующим упорядочением всех видов деятельности под контролем табу и строгих обычаев, обеспечивающих групповое сотрудничество» (Мэмфорд Л.) Какова роль политической системы в возникновении новой технологии и экономики изобилия? Какие факторы влияют на функционирование мегамашины? 3. «Развитие, приведшее к современной технике, и ее конкретные формы суть случайные исторические феномены. Точно также как и всякая выходящая за рамки одних лишь спекуляций философия истории должна ссылаться на историографическую реконструкцию прошлого, и точно также как натурфилософия не может просто игнорировать естественнонаучные познания, философия техники 32 тоже должна опираться на эмпирические данные» (Рапп Ф.). В чем состоит истинное призвание

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		философии техники? Какую дилемму обнаруживает демаркация между конкретно-научным познанием и философским? К чему ведет сужение предмета философии?
Современные технологии энергосбережения в черной металлургии		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Примерные теоретические вопросы: 1. Недостатки традиционных способов производства железорудного сырья. 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	Примерный перечень практических заданий: 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Примерный перечень практических заданий: По представленной схеме определить способ производства. Объяснить технологию. Объяснить необходимость внедрения данной технологии в производство. Определить проблему представленного процесса Металлургический процесс "Экстремум - печь Валькова - печь" 
УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Инновационное предпринимательство		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Примерный перечень теоретических вопросов к зачету: 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		6. Особенности продаж инновационных продуктов. 7. Жизненный цикл продукта. 8. Теория решения изобретательских задач. 9. Теория ограничений
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Примерный перечень практических заданий: 1) Проанализируйте влияние факторов макро и микросреды на компанию 2) Спланируйте решения и мероприятия по комплексу маркетинг-микс (товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики). 3) Проанализируйте основные преимущества вашего продукта, а также укажите основные производственные и инвестиционные затраты на его разработку.
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	Задания из профессиональной области: 1) Смоделируйте потребности потребителей. 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?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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. – 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	Перечень вопросов для подготовки к зачету – 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	Перечень вопросов для подготовки к зачету – 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	Перечень вопросов для подготовки к зачету

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	– 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	Перечень вопросов для подготовки к зачету – Очередность мероприятий инжиниринга при принятии мер по устранению нарушений правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования. – Планирование работ при проведении планово-предупредительных ремонтов оборудования электросталеплавильного цеха. – 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	Примерный перечень теоретических вопросов к зачету: 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	Примерный перечень практических заданий:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	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 привлечением оппонентов	Примерный перечень практических заданий: 1. Умный жизненный цикл продукта. 2. Расчет цены лицензии и виды платежей 3. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком 4. Методы оценки эффективности проектов. 5. Оценка проектов на ранних стадиях инновационного развития. Составьте карту рисков инновационного проекта
Философия		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Выполнение кейс заданий и проектов в группе. Результаты представить в виде презентации. Варианты кейс – заданий: 1. В рамках синергетической концепции считается, что общими для всех эволюционирующих систем являются: - неравновесность, - спонтанное образование новых микроскопических (локальных) образований, - изменения на макроскопическом (системном) уровне, - возникновение новых свойств системы, - этапы самоорганизации и фиксации новых качеств системы. Проанализируйте данное положение, попытайтесь найти его подтверждение, приведите наглядный пример, основанный на вашей научно-исследовательской работе. 2. Комиссия Союза немецких инженеров, которая занимается «основами оценки техники», определила восемь центральных ценностных областей технической деятельности: 1. Способность функционирования. 2. Экономичность. 3. Благосостояние. 4. Здоровье 5. Безопасность. 6. Качество окружающей среды. 7. Качество общества. 8. Развитие личности» (Алоиз Хунинг). Покажите, как эти

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		ценностные аспекты взаимосвязаны, какую иерархию между ними можно обнаружить и как они влияют на социальное измерение и ответственность инженерной деятельности.
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	Перечень теоретических вопросов для зачета: 1. Социальная и нравственная ответственность ученого и ее влияние на развитие научного знания. 2. Моральные ценности «малой науки» и «большой науки». 3. Внутренняя и внешняя этика науки.
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	Примерные практические задания для зачета: 1. Почему современная научно-техническая парадигма не может быть этически нейтральной? 2. Охарактеризуйте особенности ценностных ориентаций ученого в процессе научного поиска.
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	Примерный тест: 1. Специфическая форма профессионального общения, основанная на обмене научной информацией – это а) массовая коммуникация б) научная коммуникация в) межкультурная коммуникация. 2. Мимика, жесты, фотодокументы, темп речи – это ... средства научной коммуникации а) вербальные б) невербальные в) технические. 3. Что не является техническим средством научной коммуникации а) речь б) телеконференция в) электронные рассылки г) факс 4. Конфронтация лежит в основе ... а) дискуссии б) полемики 5. Определите характер научной полемики по ее цели: победить любым путем, используя ложные доводы а) эвристический б) софистический в) аподиктический 6. Эвристический характер научная полемика обретает: а) когда цель полемики сопряжена с достижением истины, основанной на законах мышления и логических правилах игры; б) когда цель спора сводится к тому, чтобы склонить к своему мнению собеседника; в) когда цель – победить любым путем, преднамеренно используя ложные доводы. 7. Поиск научного согласия, формирование общего мнения – цель а) спора б)

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		полемики в) дискуссии 8. Что не относится к сильным аргументам а) точно установленные факты б) выводы, подтвержденные экспериментом в) уловки и суждения, построенные на алогизмах г) заключения экспертов 9. Алогизм – это а) прием разрушения логики; б) прием логической аргументации, который представляет собой умозаключение, состоящее из трех суждений: двух посылок и вытекающего из них вывода; в) случайная, неосознанная или непреднамеренная логическая ошибка в мышлении (в доказательстве, в споре, диалоге); г) уловка, попытка получить неоправданное преимущество одной из сторон в научной дискуссии.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	Практические задания: Задание 1: Найдите в интернете на сайтах ЭБС «Лань», «Киберленинка» или «elibrary» научные статьи по темам, близким к теме вашего научного исследования(1- 2 статьи на выбор), и проанализируйте их. Проследите движение научной мысли от проблемной ситуации к выводам. Выпишите языковые средства тональности и оценочности: указание на отсутствие или неполноту знаний, на сомнение, предположение, гипотезу, опыт истории и др. Какие языковые средства используются для оценки целей, метода исследования, результатов деятельности? Как вводятся идея и гипотеза? Соблюдаются ли правила логической аргументации, используются ли приемы критической аргументации в статье? Сделайте выводы. Напишите научную статью по теме вашего исследования.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	Практические задания: Задание 1: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи, содержащие дискуссию по вашей научной специальности, и проанализируйте их. Как выстроена аргументация в научной дискуссии? Дайте обзор основных точек зрения по данному предмету? В чем суть спора? Сформулируйте свою точку зрения. Кто из оппонентов более убедителен, на ваш взгляд? Что вы можете сказать о роли этой дискуссии в развитии науки. Приведите свои примеры актуальных для современной науки дискуссий. Задание 2: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету: 1. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of plate rolling. 2. Current trends in development of a product mix, long products equipment and technologies. 3. Current trends in development of hybrid metal forming processes. 4. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of drawing. 5. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of hot strip mills. 6. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of cold rolled sheets. 7. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of incremental sheet forming. 8. Current trends in development of technologies of heat treatment and coating to confer additional service properties on rolled products. 9. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of producing steel wire ropes. 10. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of tube making. 11. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of forging. 12. Current trends in production of cold rolled products for a car industry. 13. Current trends in production of hot rolled products for a car industry. 14. Current trends in production of plates for large-diameter pipes. 15. Thermomechanical processing of low-alloyed steel strips to achieve a complex combination of mechanical properties.
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования. Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету: 1. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of plate

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		rolling. 2. Current trends in development of a product mix, long products equipment and technologies. 3. Current trends in development of hybrid metal forming processes. 4. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of drawing. 5. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of hot strip mills. 6. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of cold rolled sheets. 7. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of incremental sheet forming. 8. Current trends in development of technologies of heat treatment and coating to confer additional service properties on rolled products. 9. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of producing steel wire ropes. 10. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of tube making. 11. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of forging. 12. Current trends in production of cold rolled products for a car industry. 13. Current trends in production of hot rolled products for a car industry. 14. Current trends in production of plates for large-diameter pipes. 15. Thermomechanical processing of low-alloyed steel strips to achieve a complex combination of mechanical properties.
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования, обозначить примерную тему исследования и обосновать актуальность проводимой работы, а также практическое применение предполагаемых результатов исследования.
УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Основы научной коммуникации		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-5.1	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Задания: Задание 1: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности и проанализируйте их. Как вы оцениваете силу аргументов в этой научной полемике? Соблюдают ли авторы законы аргументации: правила логической аргументации, критической аргументации. Применяется ли психологическая аргументация? Используют ли автор/авторы софизмы/паралогизмы? Выпишите из статьи специальные средства научного стиля. Выпишите из статьи языковые средства, с помощью которых авторы выражают свои эмоции и свое отношение к оппоненту. Задание 2: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности. Проанализируйте аргументы сторон (логическую, критическую и психологическую аргументацию). Протестируйте тексты на наличие паралогизмов и софизмов. Представьте свою точку зрения на вопрос. В чем причины появления подобных дискуссий и что они дают науке?
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	Задания: Задание 1: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии. Проведите дискуссию, учитывая правила логической аргументации и этику межкультурных и межличностных отношений, и требования толерантности. Задание 2: Используя Российский индекс научного цитирования, найдите статьи, опубликованные за три последних месяца учеными университета или организации, в которой вы учитесь или работаете. На основе заголовков и резюме этих статей попробуйте выбрать одну статью для развлекательной новости и одну статью для познавательной новости в СМИ. Напишите текст новости. Задание 3: Придумайте заголовок и напишите ЛИД новости, по близкой вам проблематике. Продумайте, как могла бы звучать новость о вашей научной работе.
Философия		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-5.1	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Перечень теоретических вопросов для зачета: 1. Социальная и нравственная ответственность ученого и ее влияние на развитие научного знания. 2. Моральные ценности «малой науки» и «большой науки». 3. Внутренняя и внешняя этика науки.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	Примерные практические задания для зачета: 1. Почему современная научно-техническая парадигма не может быть этически нейтральной? 2. Охарактеризуйте особенности ценностных ориентаций ученого в процессе научного поиска.
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования, обозначить примерную тему исследования и обосновать актуальность проводимой работы, а также практическое применение предполагаемых результатов исследования.
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету: 1. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of plate rolling. 2. Current trends in development of a product mix, long products equipment and technologies. 3. Current trends in development of hybrid metal forming processes. 4. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of drawing. 5. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of hot strip mills. 6. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of cold rolled sheets. 7. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of incremental sheet forming. 8. Current trends in development of technologies of heat treatment and coating to confer additional service properties on rolled products. 9. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of producing

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		steel wire ropes. 10. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of tube making. 11. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of forging. 12. Current trends in production of cold rolled products for a car industry. 13. Current trends in production of hot rolled products for a car industry. 14. Current trends in production of plates for large-diameter pipes. 15. Thermomechanical processing of low-alloyed steel strips to achieve a complex combination of mechanical properties.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
Методология и методы научного исследования		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	Перечень теоретических вопросов: 1. Сущность понятия «наука». Естественные, общественные, гуманитарные науки. 2. Подходы к разработке классификации наук. 3. Сущность понятий «метод», «методика», «методология», «процедура». 4. Методы, применяемые в социальных науках. 5. Фазы процесса научного исследования. 6. Классификация видов исследования в зависимости от цели и поставленных задач. 7. Сущность, цели и задачи пилотажного исследования. 8. Монографическое и сравнительное исследование. 9. Точечное и повторное исследование. Разновидности повторного исследования. 10. Конкретное социологическое исследование, его отличия от других видов исследования. 11. Основные элементы исследования
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных	Примерные вопросы к зачету: 1. Основные этапы исследования. 2. Процедуры на этапах исследования.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	компетенций и социальных навыков	3. Программа исследования, ее функции. 4. Основные части программы, их содержание. 5. Процесс перевода проблемной ситуации в формулировку проблемы. 6. Примерная последовательность и структура описания проблемной ситуации. 7. Определение объекта и предмета исследования. Необходимые характеристики при описании объекта. 8. Классификация гипотез. 9. Общепризнанные требования к гипотезе.
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.	Практические задания: Подберите научные статьи (3-5 шт.) по Вашей теме, изучите их, сформулируйте основную идею особенности организации и проведения эмпирического исследования, оцените значимость данной статьи для Вашего исследования, Вашего рабочего места с прицелом на саморазвитие, повышение квалификации, профессионального роста
Философия		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	Пример тестового задания: 1. Научное исследование начинается А) с выбора темы Б) с литературного обзора В) с определения методов исследования 2. Как соотносятся объект и предмет исследования А) не связаны друг с другом Б) объект содержит в себе предмет исследования В) объект входит в состав предмета исследования 3. Выбор темы исследования определяется А) актуальностью Б) отражением темы в литературе

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		В) интересами исследователя 4. Формулировка цели исследования отвечает на вопрос А) что исследуется? Б) для чего исследуется? В) кем исследуется? 5. Задачи представляют собой этапы работы А) по достижению поставленной цели Б) дополняющие цель В) для дальнейших изысканий 6. Методы исследования бывают А) теоретические Б) эмпирические В) конструктивные 7. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим А) анализ и синтез Б) абстрагирование и конкретизация В) наблюдение 8. Наиболее часто встречаются в экономических исследованиях методы А) факторного анализа Б) анкетирование В) метод графических изображений 9. Государственная система научно-технической информации содержит в своем составе А) всероссийские органы НТИ Б) библиотеки В) архивы 10. Основными функциями органов НТИ являются А) сбор и хранение информации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Б) образовательная деятельность В) переработка информации и выпуск изданий
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий (эссе): Дайте описание заданной проблемы: 1. Креативность и логика как движущие силы исследовательской деятельности. 2. Научная работа как воплощение индивидуальности и форма самореализации личности. 3. Функции творческой деятельности в личной и профессиональной деятельности человека. 4. Специфика научных исследований (по сферам профессиональной деятельности студента).
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.	Перечень практических заданий для зачета: 1. Могут ли профессионализация и социализация стимулировать (тормозить) друг друга? Как происходят профессионализация и социализация в разные периоды жизни человека (дотрудовом, трудовом, послетрудовом)? 2. В ходе мысленного самоанализа попытайтесь сравнить у себя интенсивность процессов профессионализации и социализации.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 – Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии		
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). 5. Термодинамика реакции водяного газа. 6. Термодинамика реакции Белла-Будуара.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Общие закономерности окисления металлов и восстановления оксидов. 8. Упругость диссоциации оксидов. 9. Косвенное восстановление оксидов железа. 10. Прямое восстановление оксидов железа. 11. Восстановление оксидов из раствора. 12. Восстановление оксидов с переходом металла в раствор. 13. Общие закономерности окислительно-восстановительных процессов с участием металла и шлака. 14. Окисление-восстановление марганца и фосфора при выплавке стали. 15. Равновесие реакций окисления углерода при выплавке стали. 16. Термодинамика процесса глубокого обезуглероживания металла при выплавке стали. 17. Кинетика обезуглероживания металла при выплавке стали.
ОПК-1.2	Владеет способами обработки и представления экспериментальных данных, приемами проведения эксперимента и создания моделей объектов в области металлургии и металлообработки	Решить практическое задание: Рассчитать горение твердого топлива с элементным анализом на сухую массу: 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.
ОПК-1.3	Применяет вычислительные эксперименты и численно-аналитических расчеты для решения оптимизационных задач на основе разработанных моделей в своей профессиональной деятельности	Пример практического задания: 1. Анализ фазовой диаграммы двухкомпонентных систем. Вычертить диаграмму состояния системы $Zr - V$ в координатах температура-состав (в массовых процентах). Диаграмма приведена (рис.). 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 произволен). е) Рассчитать массу жидкой фазы и количества вещества V в ней, если общая масса системы 14 кг, температура 1400⁰ С, а суммарное содержание V в смеси фаз 70%.
Исследование процессов производства чугуна в доменных печах		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	Перечень теоретических вопросов к зачёту: 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		11. Решение оптимизационных задач при загрузке лотковым устройством. 12. Исследование оптимальности распределения слоя шихтовых материалов по окружности и сечению колошника доменной печи применительно к современным технологиям производства чугуна. 13. Исследование реакций в фурменном очаге доменной печи. 14. Исследование физического состояния зоны горения физическим и математическим моделированием. 15. Исследование ровности схода шихты с достижением максимальной производительности и минимального удельного расхода кокса по результатам решения многокритериальные задачи оптимизации процессов производства чугуна.
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	Примерные практические задания: 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.
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	Задание на решение задачи: По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса повышением содержания железа в шихте.
Исследования процессов производства агломерата		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	Перечень теоретических вопросов к зачёту: 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		6. Исследование химического состава агломерата и способов его улучшения. 7. Исследование физико-механических свойств агломерата и способов их улучшения. 8. Исследование физико-химических свойств агломерата и способов их улучшения. 9. Исследование оптимальности дозирование компонентов шихты. 10. Исследование оптимальности крупности твёрдого топлива и известняка. 11. Исследование роли извести в процессе агломерации. 12. Исследование смешивания и окомкования шихты. 13. Исследование закономерностей действия молекулярных и капиллярных сил в увлажнённом шихтовом материале. 14. Решение многокритериальных задач оптимизации режимов возврата и постели
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	Примерные практические задания: Провести обзор литературы по заданной тематике. Составить аннотации по выявленным источникам
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	Задание на решение задачи: По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт изменения удельного расхода кокса на проведение доменной плавки при повышении доли агломерата.
Исследования процессов производства стали		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	Перечень теоретических вопросов к зачёту: 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.
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и	Примерные практические задания: Провести обзор литературы по заданной тематике.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	металлообработки	Составить аннотации по выявленным источникам
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	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.
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	Вопросы к зачету с оценкой: 1. Понятие целостности данных. Ограничения целостности. 2. Основные виды связей между различными типами объектов. 3. Структура оператора SELECT. 4. Основные операции реляционной алгебры. 5. Реляционная модель представления данных. 6. Структура оператора SELECT с учетом операций группировки и отбора групп. 7. Выполните обзор агрегатных функций. 8. Особенности применения агрегатных функций без группировки. 9. Как применить агрегатную функцию к результату работы другой агрегатной функции. 10. Какие типы составных SQL операторов с SELECT Вы знаете? 11. Команды работы с записями. 12. Команды создания, удаления и модификации объектов базы, кроме записей. 13. Порядок назначения первичных и внешних ключей. 14. Порядок удаления записей с первичными и внешними ключами. 15. Команды назначения значений полей по умолчанию и установки прочих ограничений. 16. Понятие и назначение динамического запроса. 17. Порядок выполнения динамического SQL оператора без оператора SELECT. 18. Порядок выполнения динамического SQL оператора с оператором SELECT. 19. Обзор функций пакета DBMS_SQL. 20. Отличия модульного и встроенного SQL при программировании
ОПК-1.2	Владеет способами обработки и	Перечень заданий:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	представления экспериментальных данных, приемами проведения эксперимента и создания моделей объектов в области металлургии и металлообработки	1. Написать функцию на PL/SQL, которая создает заданный по имени синоним и удаляет заданный по имени синоним, для заданной по имени таблицы. 2. С использованием динамически формируемого оператора на PL-SQL удалить таблицу с заданным в переменной именем. 3. Требуется создать две таблицы согласно заданному варианту задания и заполнить их данными по 1 записи в каждой из таблиц. Наименование полей первой таблицы: район, код района, телефон отдела образования. Наименование полей второй таблицы: код района, номер школы, телефон, год открытия, количество учителей, количество учеников. 4. Сделать триггер, который при добавлении нового покупателя делает названия городов проживания всех покупателей такими же, как и их имена. 5. Создать программу на VBA, содержащую две формы. Первая форма используется для добавления в базу новых покупателей. Вторая форма используется для вывода информации о покупателях, чей рейтинг меньше заданного
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. Выполнить практическую работу «Язык запросов SQL. Оператор Select» 2. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации методом покоординатного спуска 3. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации градиентными методами 4. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации методом наискорейшего спуска 5. Многомерные задачи оптимизации. Решение задач многомерной оптимизации методом конфигурации
Производственная - научно-исследовательская работа		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	Вопросы к зачету: – Производственные процессы в черной металлургии и основные принципы их организации: специализация, основные принципы работы металлургических агрегатов, физические, физико-химические и др. процессы протекающие в основных металлургических цехах.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		– Структура и виды производственных процессов. – Функция организация взаимодействия на предприятии. Формирование структуры организации и делегирование полномочий.
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	Описать технологические схемы, планы цехом, установок применяемых на металлургическом производстве (агломерационное, доменное, сталеплавильное, прокатное, литейное производство).
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	Используя данные об объекте сделать вывод о перспективных направлениях металлургического производства (агломерационное, доменное, сталеплавильное, прокатное, литейное производство).
ОПК-2 – Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии		
Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	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.
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	Перечень теоретических вопросов: Современное и перспективное развитие металлургических цехов в РФ и за рубежом по компоновке, составу оборудования, интенсивности технологического

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	области металлургии и процессов металлообработки.	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. 11. Система «Упорядочения /5S». 12. Система «Точно-вовремя -JIT». 13. Система общего производительного обслуживания оборудования TPM. 14. Управление текущим производственным процессом на участке. 15. Понятие и виды производственной мощности, управление производственной мощностью 16. Способы повышения производственной мощности предприятия 17. Баланс времени работы оборудования 18. Производственная программа 19. Пути повышения эффективности использования производственных фондов предприятия. 20. Управление затратами Практические задания

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																													
		1. Построить диаграмму Парето <table><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><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></table> 2. В результате проведенной реконструкции количество брака уменьшилось на 3%, были введены новые основные фонды, стоимостью 500 тыс.руб. и $H_a = 10\%$ и выведены устаревшие основные фонды, стоимостью 300 тыс.руб. и $H_a = 10\%$. Годовой объем производства – 200 тыс. т. Определить себестоимость 1т продукции после реконструкции.	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	—																																													
ОПК-3.2	Применяет знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли	Примерные практические задания: 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). 2. Текущие расходы по годам прогнозируются в первый год эксплуатации 50%, с последующим ежегодным их ростом на 3%. Ставка налога на прибыль – 20%.																																													

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																						
		<table><tr><td rowspan="2">Стоимость проекта, тыс. руб.</td><td colspan="5">Выручка от реализации по годам, тыс. руб.</td><td rowspan="2">Износ, %</td><td rowspan="2">Цена капитала, %</td><td rowspan="2">Коэффициент рентабельности, %</td><td colspan="2">Коэффициент дисконтирования, %</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>R1</td><td>R2</td></tr><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></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
		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																												
		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:																																						
		Таблица 1. Предполагаемые потоки денежных средств от эксплуатации оборудования																																						
		Годы		Денежные потоки, руб. (CF)																																				
		2021		1251295600																																				
		2022		1320116858																																				
		2023		1392723285																																				
		2024		1462359449																																				
		2025		1535477422																																				
		2026		1612251293																																				
2027		1692863858																																						
2028		1777507051																																						
2029		1866382403																																						
2030		1959701523																																						
Итого		15870678742																																						
Необходимая сумма инвестиций составляет 4086,100 млн руб. Ставка дисконтирования равна 20%. Рассчитать: 1. ставку дисконтирования (r), 2. Чистые денежные потоки по годам.																																								

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. Тестовые контрольные задания Тест 1. 1 Цель управления производственной мощностью 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 конец периода – 20 тыс. руб. Стоимости товарной продукции соответствует: а) 210 тыс. руб.; б) 200 тыс. руб.; в) 190 тыс. руб. 3 Единица измерения производственной мощности предприятия – это: а) стоимостные; б) трудовые; в) натуральные; г) те же единицы, в которых планируется выпуск продукции в натуральном выражении.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		4 Производственная мощность предприятия определяется по мощности: а) вспомогательных цехов; б) основных цехов; в) ведущих производственных цехов; 5 При определении производственной мощности предприятия используется фонд времени оборудования; а) календарный; б) плановый; в) номинальный; г) фактический. 6 Производственная мощность предприятия – это: а) суммарная стоимость оборудования предприятия; б) максимально возможный объем производимой продукции в расчете на год; в) максимальный объем реализации продукции. Тест 2. 1 Себестоимость продукции – это: а) уменьшение экономических выгод в результате выбытия активов и (или) возникновения обязательств, приводящее к уменьшению капитала организации; б) выраженные в денежной форме затраты на ее производство и реализацию; в) стоимостная оценка используемых в процессе производства продукции (работ, услуг), природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, трудовых и других ресурсов. 2 В перечень калькуляционных статей не входят на: а) сырье и основные материалы, покупные изделия, полуфабрикаты; б) расходы на оплату труда работников, непосредственно занятых производственным процессом; в) амортизация основных средств; г) топливо и энергия на технологические цели;

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		д) затраты на ремонт и содержание основных средств; е) материальные затраты. 3 По способу включения в себестоимость затраты делятся на: а) основные и накладные; б) прямые и косвенные. 4 Постоянные расходы в себестоимости выпускаемой продукции при увеличении объема произведенной продукции (в расчете на единицу продукции): а) увеличиваются; б) уменьшаются; в) остаются неизменными. 5 Амортизационные отчисления основных средств представляют: а) комплексную статью калькуляции себестоимости; б) элемент затрат на производство; в) простую статью калькуляции себестоимости. 6 Факторы снижения затрат, не зависящие от предприятия: а) организация и нормирование труда персонала; б) использование оборудования; 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. Тест 3. 1. Деление затрат на прямые и косвенные осуществляется в зависимости от: а) объекта учета затрат; б) цели учета затрат;

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		в) задач учета затрат. 2. Общехозяйственные расходы являются: а) затратами отчетного периода; б) входящими затратами. 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). 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. 5. В «абсорпшен-костинге» к периодическим затратам относят: а) зарплату производственных рабочих; б) общепроизводственные расходы; в) коммерческие расходы. 6. Могут ли накладные расходы быть прямыми? а) да; б) нет. 7. Маржинальный доход это: а) выручка минус постоянные затраты; б) выручка минус переменные затраты; в) выручка минус цеховая себестоимость продукции. 8. Прибыль изменяется прямо пропорционально выручке при калькулировании по методу: а) абсорпшен-костинг;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		б) директ-костинг; в) <i>AB</i>-костинг. 9. База распределения затрат (драйвер затрат) это: а) показатель, который влияет на величину косвенных расходов; б) показатель, который не влияет на величину косвенных расходов; в) показатель, который влияет на величину переменных расходов; г) показатель, который влияет на величину постоянных расходов. 10. Какие виды затрат увеличиваются пропорционально увеличению общих объемов производства? а) переменные; б) постоянные; в) косвенные. 11. Постоянные производственные затраты: а) не зависят от вида продукции; б) не зависят от периода времени, в течение которого выпущена продукция; в) не зависят от объема производства продукции. 12. При повышении цен на реализуемую продукцию доля постоянных затрат в составе выручки от реализации: а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется. 13. <i>AB</i>-костинг позволяет: а) определять себестоимость вида продукции только по переменным затратам; б) распределять все косвенные затраты по видам продукции; в) определять производственную себестоимость вида продукции. 14. Позаказный метод калькуляции затрат применяется: а) в массовом производстве;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		б) в единичном производстве; в) в серийном производстве. 15. При нормативном методе учета затрат отклонения от нормативной себестоимости списывают: а) на себестоимость готовой продукции на складе; б) на себестоимость остатков незавершенного производства; в) на себестоимость реализованной продукции. 16. При попроцессном методе калькулирования затрат затраты на обработку это: 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. 17. Нормативные потери являются результатом: а) нарушения технологии производства; 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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																																			
		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.																																			
ОПК-3.3	Разрабатывает мероприятия по совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания 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 <table><tr><th rowspan="2">Наименование показателей</th><th colspan="5">Значение показателей по изделиям</th></tr><tr><th>Базовое изделие</th><th>Изд-е 1</th><th>Изд-е 2</th><th>Изд-е 3</th><th>Изд-е 4</th></tr><tr><td>1. Объем выпуска, млн. руб.</td><td>7</td><td>10</td><td>6</td><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td>2. Годовая производительность при отсутствии проектов, тыс. шт.</td><td>20</td><td>25</td><td>19</td><td>22</td><td>18</td></tr><tr><td>3. Время простоев оборудования, %</td><td>3</td><td>6</td><td>4</td><td>5</td><td>8</td></tr><tr><td>4. Стоимость оборудования,</td><td>200</td><td>180</td><td>300</td><td>190</td><td>250</td></tr></table>	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,	200	180	300	190	250
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,	200	180	300	190	250																																

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства					
		млн. руб.					
		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
		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.					
		Таблица					
		Исходные данные к работе					
		Показатель	До проведения мероприятий по улучшению качества		После проведения мероприятий		
		Расход материалов на изделие:					
		А	25		23,5		
Б	2		1,8				
С	15		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	Перечень теоретических вопросов: Изучить общую характеристику металлургического предприятия полного цикла, познакомиться с технологическими процессами одного или нескольких переделов, в том числе с физико-химическими основами металлургических процессов.					

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<i>Перечень теоретических вопросов:</i> 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-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	<i>Перечень теоретических вопросов:</i> 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-5 – Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях		
Моделирование и оптимизация металлургических процессов		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<i>Перечень тем для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена</i> 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		9. Кинетические закономерности, используемые при моделировании процесса обезуглероживания стали. 10. Оценка достоверности стохастических зависимостей для моделирования технологических процессов.
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	Перечень тем индивидуальных заданий 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 разливки стали на слабовой МНЛЗ. 4. Математическое моделирование и оптимизация процесса дефосфорации металла в кислородно-конвертерной плавке. 5. Математическое моделирование и оптимизация процесса шлакообразования в кислородном конвертере. 6. Математическое моделирование и оптимизация процесса окисления углерода в кислородно-конвертерной плавке. 7. Математическое моделирование и оптимизация процесса дефосфорации металла в дуговой сталеплавильной печи. 8. Математическое моделирование и оптимизация процесса десульфурации кислородно-конвертерного металла в сталеразливочном ковше твердой шлакообразующей смесью (ТШС).
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	Пример задания на решение задач из профессиональной области 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 %.
Исследование процессов производства чугуна в доменных печах		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для	Перечень теоретических вопросов к зачёту:

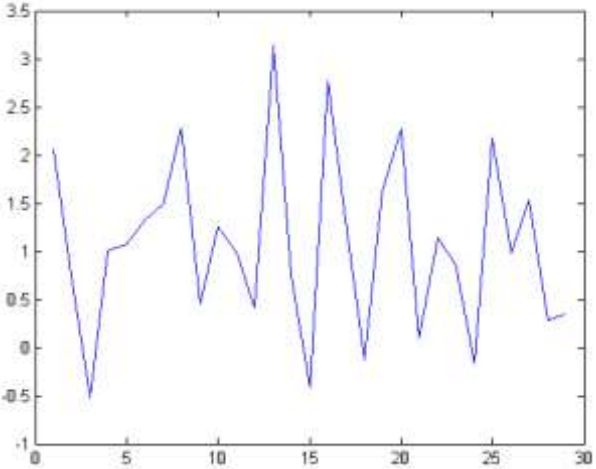
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	1. Исследования по организацию процесса производства чугуна при необходимости ограничения 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 результатов изучения мировых ресурсов информации о процессах производства чугуна. 7. Исследования свойств шлака и влияние их на работу доменной печи по результатам изучения мировых ресурсов информации о процессах производства чугуна. 8. Анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством чугуна, в том числе для снижения содержание серы в нём. 9. Исследование основные направления 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. Развитие систем автоматического управления технологическими процессами производства чугуна. Развитие систем поддержки принятия решения. 12. Развитие технологической оснастки производства чугуна и переработки шлака. 13. Развитие управления технологическим процессом производства чугуна в доменных печах.
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по	Примерные практические задания: Провести обзор литературы по стадиям, фазам и этапам в полном технологическом цикле аглодоменного производства. Составить аннотации по выявленным источникам.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	Выявить ключевые слова в выявленных источниках. Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации.
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<i>Задание на решение задачи:</i> По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса снижением содержания мелочи в сырье.
Исследования процессов производства агломерата		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<i>Перечень теоретических вопросов к зачёту:</i> 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 (коксыка) 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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	Примерные практические задания: 1.Выявить ключевые слова в выявленных источниках 2.Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации.
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	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.
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	Перечень теоретических вопросов: 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	Примерные практические задания: Выявить ключевые слова в выявленных источниках Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	информации. Исследование путём математического моделирования процессов выплавки стали в лабораторных печах методами переплава и с проведением окислительного периода. Оценка поведения примесей в процессах выплавки стали по двум вышеперечисленным технологиям.
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	Задание на решение задачи: Выполнить расчет шихтовки плаки стали в ДСП-180 для трех вариантов ведения плаки: 100 % лома, 75% лома/25 % чугуна, 60% лома/40 % чугуна
Инновационные методы решения инженерных задач		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	Перечень теоретических вопросов: 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 сэмпинга? 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.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. 21. Как с помощью интегральной функции распределения вероятности определить вероятность попадания случайной величины в заданный диапазон? 22. Как с помощью дифференциальной функции распределения вероятности определить вероятность попадания случайной величины в заданный диапазон? 23. На базе каких случайных величин может быть смоделирована случайная величина, распределенная по нормальному закону распределения? 24. Сформулируйте алгоритм генерации случайной величины, распределенной по нормальному закону с заданными параметрами μ и σ. 25. Поясните общую структуру уровня контроллеров SIMATIC 26. В чем заключается технология SCADA? 27. Для чего нужны средства человеко-машинного интерфейса? 28. Какие задачи реализуют SCADA-системы? 29. Какие две основные технологии используют Современные SCADA системы? 30. Поясните общую схему организации связи Intouch с контроллерами Siemens, укажите назначение ее элементов. 31. Какими способами возможна организация связи по DDE в Intouch? 32. Какую систему подключения можно выбрать перед созданием приложения, взаимодействующего с базой данных? 33. Поясните понятие «нечеткая логика». 34. Что показывает функция принадлежности? 35. Каким образом формируется база правил нечеткого регулятора? Приведите пример нескольких правил. 36. Каким образом рассчитывается выход нечеткого регулятора?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
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	Примерные практические задания: 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 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.  5. Сгенерируйте случайную величину, распределенную по нормальному закону с

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		заданными параметрами a и σ .
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	Выполнить практическую работу «Планирование при активном эксперименте» Выполнить практическую работу «Планы второго порядка. Борьба с систематической погрешностью» Выполнить практическую работу «Пассивный эксперимент. Модели на базе искусственных нейронных сетей» Выполнить практическую работу «Воспроизводимость эксперимента. Критерии Стьюдента и Фишера» Выполнить практическую работу «Корреляционный и дисперсионный анализ» Выполнить практическую работу «Оценка адекватности моделей, созданных на базе пассивного эксперимента»
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	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 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.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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 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.

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	Примерный перечень теоретических вопросов: • 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 окискования железорудных материалов. • Сущность агломерационного процесса. • Прямое и косвенное восстановление оксидов. Особенности. Показатели. Сравнение
--------	--	--

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. Выпуск и уборка продуктов плавки. Литейный двор. Примерный перечень практических заданий: - 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	Организует работу по оцениванию сырья и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	<i>Теоретические вопросы:</i> 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, полуминутный) 9. Преимущества циклического графика 10. Загрузка печей: от углеподготовительного цеха до камеры коксования

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. <i>Решить задачу из профессиональной области:</i> 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; $S^c_{\text{общ.}}$ – 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 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 сверху регенератора – 1300 °С, в подовом канале – 290 °С; плотность продуктов сгорания – 1,4 кг/м³.
Теория разлики 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: 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: – толщину слоя затвердевшего металла в непрерывнолитой заготовке для различных

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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 и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	Примерные практические задания: 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. Задание на решение задачи: По представленной в образовательной портале методике выполнить расчёт снижения удельного расхода кокса повышением содержания железа в шихте.
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	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.
Производственная - научно-исследовательская работа		
ПК-1.1	Организует работу по оцениванию сырья и металлургической продукцию,	<i>Примерные теоретические вопросы</i> 1. Этапы научного исследования. Подробно об объектной области, объекте и

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	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. <i>Примерные практические задания:</i> 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 исследования, если объектом исследования является доменная печь, а предметом – дутье. 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. 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. 5. Представить результаты исследования по индивидуальному проекту. 6. Представить доклад по исследованию индивидуального проекта.
Производственная – технологическая (производственно-технологическая) практика		
ПК-1.1	Организует работу по оцениванию сырья и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	<i>Примерные теоретические вопросы</i> – Характеристика агломерационного, доменного и сталеплавильных цехов (количество и производительность металлургических агрегатов, план цеха, схему технологического процесса, основные отделения цеха, схему грузопотоков. – Показатели оценки качества сырьевых материалов, готовой продукции. Влияние изменения качества сырья на ТЭП процессов. – Контролируемые параметры процессов производства черных металлов. – Способы контроля и корректировки металлургических процессов

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
Производственная - преддипломная практика		
ПК-1.1	Организует работу по оцениванию сырья и металлургической продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер	<i>Примерные теоретические вопросы</i> – Схема управления цехом. Техничко-экономические показатели цеха. Пути улучшения технико-экономических показателей. Перспективы развития цеха. – Характеристика выпускаемой продукции (металлургические свойства железорудного сырья, качество жидкого металла). Технические условия и стандарты на выпускаемую продукцию. Связь с другими цехами. – Технологическая последовательность производства черных металлов. Входной и выходной продукты процессов.
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	<i>Перечень теоретических вопросов:</i> 2. Режим зажигания твёрдого топлива шихты. 2. Газопроницаемость агломерируемого слоя. 3. Теплопередача по высоте спекаемого слоя. 4. Режим охлаждения агломерата на агломерационной машине и на охладителе. 5. Окислительно-восстановительные реакции в процессе агломерации. 6. Горение газа в зажигательном горне. 7. Оптимизация влажности агломерационной шихты. 8. Оптимизация расхода твёрдого топлива (коксыка), расходуемого на агломерацию. 9. Химико-минералогические превращения при спекании и охлаждении агломерата 10. Физическая структура агломерата. 11. Условия, необходимые для обеспечения низкого содержания серы в агломерате. 12. Твёрдофазные и жидкофазные процессы при спекании агломерата. 13. Основные направления развития производства агломерата. 14. Полный технологический цикл получения агломерата.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		15. Показатели, характеризующие режим работы агломерационной машины. Примерные практические задания: Выявить ключевые слова в выявленных источниках Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации. 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.
Теория процессов выплавки стали		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	Перечень теоретических вопросов: 1. Свойства металлургических расплавов: чугуна, стали и шлаков. 2. Температурный режим в кислородном конвертере. 3. Этап заливки чугуна в КК. 4. Продувка как основная технологическая операция в КК. 5. «Повалка» конвертера. 6. Основные параметры кислородного дутья: чистота, давление, интенсивность продувки, скорость истечения, плотность 7. Структура конвертерной ванны после заливки жидкого чугуна 8. Особенности технологии передела низкомарганцовистых чугунов. 9. Особенности технологии передела фосфористых чугунов. 10. Особенности технологии передела ванадийсодержащих чугунов 11. Корректировка технологии конвертерной плавки при продувке фосфористого чугуна 12. Сформулировать производственное задание на выплавку стали марки 09Г2С 13. Сформулировать производственное задание на выплавку стали марки 08Ю 14. Динамика состава шлака по ходу продувки в конвертере с верхней подачей дутья 15. Дать характеристику процессу осмотра и заправки футеровки 16. Описать методы определения показателей конвертерной плавки

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		17. Продемонстрировать навыки в определении основных показателей конвертерной плавки, предложить мероприятия по повышению выхода годного металла в кислородно-конвертерной плавке
Теория процессов ковшевой обработки стали		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<i>Перечень вопросов к экзамену:</i> 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 процесса 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	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	<i>Пример задания на выполнение курсовой работы</i> Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Кафедра металлургии и химических технологий ЗАДАНИЕ на выполнение курсовой работы по дисциплине

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		«Теория разливки и кристаллизация стали» обучающемуся гр. _____ Выполнить расчет непрерывной разливки стали на пятиручьевой радиального типа для следующих условий: МНЛЗ - 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; Характеристика зоны вторичного охлаждения приведена на обратной стороне задания. Другие данные, необходимые для расчета, принять самостоятельно. Содержание работы: 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. 9. Расчет годовой производительности МНЛЗ.
Теория процессов производства чугуна		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	Примерные практические задания: Провести обзор литературы по стадиям, фазам и этапам в полном технологическом цикле аглодоменном производстве. Составить аннотации по выявленным источникам Выявить ключевые слова в выявленных источниках Разработать тестовые задания для углублённого изучения наиболее существенной информации.
Проектирование процессов производства агломерата		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	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.
Производственная - научно-исследовательская работа		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	Задание Во время защиты отчета ответить на вопросы: – 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. - Расходные коэффициенты по сырью и вспомогательным материалам. - Энергетические затраты и пути их снижения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		- Материальные и тепловые потоки в производстве. - Контроль производства. - Организация и осуществление аналитического контроля. <i>Задание</i> 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.).
Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	Перечень теоретических вопросов: 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.
Производственная - преддипломная практика		
ПК-2.1	Организует работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	Перечень теоретических вопросов: Основные реакции окислительного рафинирования. Материальный и тепловой балансы конвертерной плавки. Характеристика основных статей балансов. Состав чугуна, лома, средний состав металлошихты. Описать методы определения показателей электроплавки: - расчетный (метод математического моделирования); - метод физического моделирования.