



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

УТВЕРЖДЕНО

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

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



М.В. Чукин

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

Направление подготовки  
**22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

Направленность (профиль) программы  
**Инжиниринг технологий материалов**

Магнитогорск, 2021

ОП-эоМм-21-1

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>		
<b>Методология и методы научного исследования</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка целей и задач исследования.</li> <li>2. Объект и предмет научного исследования.</li> <li>3. Гипотеза и методика исследования.</li> </ol>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каково значение понятий в процессе формирования научного знания?</li> <li>2. Дайте определение научного закона.</li> <li>3. Каковы основные характеристики научного факта?</li> <li>4. Приведите примеры научного факта, научной теории, научной гипотезы (например, научный факт: Луна – спутник Земли; научная теория: гелиоцентрическая теория Коперника; научная гипотеза – происхождение Вселенной в результате Большого взрыва).</li> <li>5. Приведите гипотезы, которые можно отнести к теоретическим, эмпирическим в какой-либо конкретной отрасли науки. Приведите примеры рабочих гипотез.</li> <li>6. Дайте анализ позиции Фейнмана, раскрывающего этапы научного поиска, который приводит к открытию закона. Поиск научного закона ведётся следующим образом. Прежде всего, о нём догадываются. Затем вычисляют следствия этой догадки и выясняют, что за собой влечёт закон, если он окажется справедливым. Затем результаты расчётов сравниваются с тем, что наблюдается в природе, с результатами социальных экспериментов или с нашим опытом... Если расчёты расходятся с экспериментом, то закон неправилен.</li> <li>7. Объясните высказывание: каждый закон обладает ограниченной областью применения.</li> <li>8. Определите, к какому типу гипотез относятся космологические гипотезы: гипотеза Канта-Лапласа, гипотеза «разбегания галактик»? К какому типу гипотез относятся математические гипотезы, в которых предлагаются способы решения фундаментальных задач? К какому типу гипотез относится гипотеза формационного развития исторического процесса?</li> <li>9. Гипотеза является формой вероятностного знания, истинность или ложность которого еще не установлена. Опираясь на материал экономической науки опишите процесс</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		перехода от гипотезы (как вероятностного знания) к теории (как достоверному знанию). В процессе описания рассмотрите условия выдвижения гипотезы и попытайтесь объяснить, почему процесс выдвижения гипотезы – это процесс творческий. (Например, количество выданных кредитов влияют на стоимость недвижимости).
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Письменное индивидуальное задание представлено в Разделе № 6 рабочей программы дисциплины "Методология и методы научного исследования"
<b>Современные проблемы металлургии и материаловедения</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обозначьте цели научных исследований по отношению всей отрасли “Черная металлургия”.</li> <li>2. Приведите показатели оценки энергетических и материальных затрат на производство стали и метизной продукции.</li> <li>3. Приоритетные направления промышленной политики в металлургии и метизной подотрасли.</li> <li>4. Сырьевая база черной металлургии и ведущие тенденции ее изменения применительно к основным группам черных металлов.</li> <li>5. Основные направления совершенствования существующих и создания новых металлургических и метизных технологий, учитывающие использование энергосберегающих решений и ресурсосберегающих процессов.</li> <li>6. Конструкционные материалы, альтернативные стали. Их преимущества и недостатки.</li> <li>7. Роль научных разработок при освоении новых технологий производства метизной продукции.</li> <li>8. Прямые и косвенные затраты электроэнергии и топлива в основной технологической цепи производства метизной продукции.</li> <li>9. Технологические операции в общей схеме металлургического и метизного производств, составляющие основную сумму затрат энергии и топлива.</li> </ol>
УК-1.2	Критически оценивает надежность	<b>Перечень заданий для решения задач в предметной области,</b>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>для выполнения курсовой работы:</b> 1. Составьте (разработайте) проект программы обновления металлургического предприятия с целью освоения новых высококачественных марок сталей. 2. Составьте граф «Технологические операции в общей схеме металлургического производства, составляющие основную сумму затрат энергии и топлива» 3. Пути повышения качества производимой металлопродукции и расширения ее ассортимента
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	<b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b> 1. На примере метизной отрасли и производства инновационных видов метизной продукции раскройте понятие “динамично развивающаяся отрасль”, “высокотехнологичная отрасль”, “отрасль, интегрированная в мировую металлургию”. 2. Проблема безопасности международных маршрутов транспортировки сырья и продукции метизной отрасли. 3. Примеры реализации крупных инвестиционных проектов в метизной отрасли. 4. Экологические проблемы метизной отрасли
<b>Системный анализ технических и технологических систем</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b> Сущность системного подхода. Определение системы. Общая классификация систем. Свойства систем. Признаки технической системы. Раскройте понятие «техническая система». Определение технической системы. Понятие функциональность технической системы. Структура технической системы: определение, элементы, типы. Понятие иерархической структуры технической системы. Свойства иерархических систем. Понятие «организация технической системы». Связь. Виды связей в технических системах. Понятие «системный эффект», «системное качество»: сущность. Общие признаки классификации свойств технических систем.
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с	<b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b> Сущность модели процесса преобразования. Элементы системы преобразований.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Сущность понятия «черный ящик»: представление, элементы.  <i>Типы операций. Побочные входы и выходы операций.</i>  <i>Система типа «процесс». Система типа «объект».</i>  Закон увеличения степени идеальности системы.  Закон S-образного развития технических систем.  Закон динамизации.  Закон полноты частей системы.  Закон сквозного прохода энергии.  Закон опережающего развития рабочего органа.  Закон перехода «моно — би — поли».  Закон перехода с макро- на микроуровень.</p>
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b>  Типы и виды отношений в технических системах.  Операнды технического (технологического) процесса.  Характеристики и оценки технического (технологического) процесса.  Сущность вепольного анализа при синтезе технологических систем.</p>
<b>Эволюция технических систем металлургического производства</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Развитие оборудования и технологии черновой прокатки сортовых профилей.</li> <li>• Развитие оборудования и технологии черновой прокатки листовых профилей.</li> <li>• Варианты компоновки современных технологических комплексов по производству проката высокого качества.</li> <li>• Материал для изготовления прокатных валков, конструкция валков повышенной износостойкости.</li> <li>• Современные прокатные станы и их классификация.</li> <li>• Оборудование крупно- среднесортных станов.</li> <li>• Оборудование мелкосортно-проволочных станов</li> </ul>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных	<p><b><i>Практические задания:</i></b>  Провести литературный обзор на тему - развитие оборудования и технологии черновой прокатки сортовых и листовых профилей.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Провести литературный обзор на тему - варианты компоновки современных технологических комплексов по производству проката высокого качества. Провести литературный обзор на тему - материал для изготовления прокатных валков, конструкция валков повышенной износостойкости. Предложить материал для различных деталей транспортно-технологических машин и комплексов с учетом условий их эксплуатации и требований нормативной и технической документации
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	<b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b> Провести оценку эффективности подбора и расположения оборудования прокатного стан (по вариантам)
<b>Основы философской методологии</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 1. Типы творчества и их характеристика, значение каждого типа для познания природы, общества и мышления. 2. Понятие науки и закономерности ее возникновения, функции науки и ее главная отличительная черта. 3. Понятие исследования, его уровни и их характеристики. 4. Характеристика фундаментальных и прикладных научных исследований. 5. Основные компоненты научного исследования.. 6. Ключевые понятия методологии исследования, роль каждого в проведении исследований. 7. Проблема как научное понятие
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	<b>Примерные практические задания:</b> 1. Каковы критерии отграничения научного знания от других его видов? Кратко их охарактеризуйте. 2. Можно ли работать в сфере науки, не понимая, что она собой представляет? Ответ обоснуйте. 3. В чём заключается отличие науки от других способов постижения мира: мифа, религии, философии, искусства, обыденного познания? Оказывают ли перечисленные формы

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>познания влияние на науку? А наука на них?</p> <p>4. Существует ли единая охватывающая цель научной деятельности, которая сохраняется, несмотря на обновление ее конкретных целей?</p> <p>5. Постройте логическую цепочку: Ученый – Объект познавательной действительности – Познавательная деятельность – Результат деятельности</p>
УК-1.3	<p>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p>	<p>Письменное индивидуальное задание представлено в Разделе № 6 рабочей программы дисциплины " Основы философской методологии"</p>
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
УК-1.1	<p>Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p>	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные информационные технологии на предприятии;</li> <li>- режим работы основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- возможные нарушения технологического режима и их последствия;</li> <li>- пути интенсификации и усовершенствования производственного процесса, в том числе энергосбережения;</li> <li>-основные направления по реконструкции производства или усовершенствованию технологии и их обоснование</li> </ul>
УК-1.2	<p>Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Перечислите критерии выбора оборудования?</li> <li>– На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?</li> </ul>
УК-1.3	<p>Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя</p>	<p>Во время защиты отчета по практике ответить на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Какую нормативно-правовую документацию организации изучали на практике?</li> <li>– Какую структуру имеет организация?</li> <li>– Какие функции и методы управления имеет предприятие?</li> <li>– Как организовано делопроизводство и документооборот в организации?</li> </ul>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	возможные риски и предлагая пути их устранения	предложить рекомендации по устранению или минимизации выявленных проблем. Способы организации производственных решений.
<b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b>		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Примерные теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы научного исследования. Подробно об объектной области, объекте и предмете исследования. Привести пример.</li> <li>2. Этапы научного исследования. Подробно о теме исследования. Привести пример.</li> <li>3. Общенаучные методы научного исследования.</li> <li>4. Эмпирические методы научного исследования.</li> <li>5. Виды моделирования</li> </ol>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулировать тему, актуальность, гипотезу, цель, задачи, методику возможного исследования, если объектом исследования является металлоперерабатывающее производство, а предметом – агрегат</li> </ol>
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p><b>Примерные задания:</b></p> <p>Представить результаты исследования по индивидуальному проекту.</p> <p>Представить доклад по исследованию индивидуального проекта.</p>
<b>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>		
<b>Инновационное предпринимательство</b>		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p><b>Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность и свойства инноваций.</li> <li>2. Модели инновационного процесса.</li> <li>3. Роль предпринимателя в инновационном процессе.</li> <li>4. Классификация инноваций.</li> <li>5. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов.</li> <li>6. Особенности продаж инновационных продуктов.</li> </ol>



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		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	<b>Примерный перечень практических заданий:</b> 1) Проанализируйте влияние факторов макро и микро среды на компанию 2) Спланируйте решения и мероприятия по комплексу маркетинг-микс (товарная, ценовая, сбытовая и коммуникационная политики). 3) Проанализируйте основные преимущества вашего продукта, а также укажите основные производственные и инвестиционные затраты на его разработку
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<b>Задания из профессиональной области:</b> 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	<b>Примерный перечень практических заданий:</b> 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	<b>Пример тестового задания:</b> 1. Выберите правильный ответ. Стартап – это а. недавно появившаяся компания б. маленькая компания в. новая компания в сфере IT г. временная организация, созданная для поиска бизнес-модели д. все ответы верные 2. Выберите правильный ответ. Что понимается под нормой дохода, приемлемой для инвестора? а. соотношение прибыли и средств, инвестируемых в проект; б. соотношение инвестиционных затрат и прибыли в. соотношение чистого дохода и средств, инвестируемых в проект
<b>Компьютерное моделирование функциональных материалов (онлайн курс для размещения на российских образовательных платформах)</b>		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и определения.</li> <li>2. Цели и принципы моделирования функциональных материалов и технологий их обработки.</li> <li>3. Аксиомы теории моделирования.</li> <li>4. Виды моделей и моделирования.</li> <li>5. Функции моделей.</li> <li>6. Факторы, влияющие на модель объекта.</li> <li>7. Классификация функциональных материалов.</li> <li>8. Конструкционные материалы.</li> </ol>
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p><b>Практические задания:</b></p> <p>Предложить способ улучшения технологичности изделия из функциональных материалов, основываясь на результатах компьютерного моделирования процесса обработки или изготовления детали.</p> <p>Описать методы определения корректности построенной модели, границы применения результатов моделирования.</p> <p>Построить модель технологического процесса обработки заготовки из функционального материала, используя информацию из открытых источников (литературный обзор, патентный поиск)</p>
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>Сформулировать последовательность построения модели обработки заготовки из функционального материала.</p> <p>Продемонстрировать навыки проведения анализа результатов моделирования.</p> <p>Предложить способ оптимизации технологического процесса, основываясь на результатах моделирования.</p> <p>Определить ошибки, допущенные при создании модели обработки заготовки из функционального материала.</p> <p>Оценить допустимость граничных условий и допущений используемых при моделировании</p>
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практическое применение функциональных материалов.</li> <li>2. Способы моделирования функциональных материалов.</li> <li>3. Виды моделей.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	ответственности участников проекта	4. Преимущества и недостатки конкретных типов моделей функциональных материалов. 5. Принципы компьютерного моделирования функциональных материалов и технологических процессов. 6. Достоинства, недостатки и ограничения методов компьютерного моделирования. 7. Особенности применения методов компьютерного моделирования. 8. Границы применимости методов компьютерного моделирования
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<b><i>Практические задания:</i></b> Предложить способ улучшения технологичности изделия из функциональных материалов, основываясь на результатах компьютерного моделирования процесса обработки или изготовления детали. Описать методы определения корректности построенной модели, границы применения результатов моделирования. Построить модель технологического процесса обработки заготовки из функционального материала, используя информацию из открытых источников (литературный обзор, патентный поиск)
<b>Проектирование технологических процессов производства металлоизделий</b>		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b> 1. Проектирование: основные понятия и определения. 2. Состав проекта предприятия. Цели, объекты и процессы проектирования. 3. Архитектурно-строительное проектирование
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<b><i>Практические задания:</i></b> 1. Проектирование параметров и режимов производственного процесса. 2. Проектирование производственного процесса на основе применения системного подхода. 3. Алгоритм проектирования технического процесса
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<b><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></b> 1. Разработка технического предложения. 2. Выбор материала и выбор заготовки. 3. Проектирование технологического процесса. 4. Критерии эффективности проектируемых технологических процессов
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план	<b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b> 1. Генеральный план. 2. Оформление проектной документации.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	3. Методы проектирования
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование технологического процесса на основе принципа технологического наследования.</li> <li>2. Прокатный цех как объект проектирования.</li> <li>3. Технико-экономические показатели проектируемого технологического процесса</li> </ol>
<b>Технологии глубокой переработки металлов</b>		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сортамент продукции, полученной волочением.</li> <li>2. Сортамент продукции, полученной прессованием.</li> <li>3. Сортамент продукции, полученной листовой штамповкой.</li> <li>4. Сортамент продукции, полученной объемной штамповкой.</li> <li>5. Сущность процесса прессования и его разновидности.</li> <li>6. Технология процесса прессования.</li> <li>7. Сущность процесса волочения.</li> <li>8. Управление качеством продукции, получаемой ОМД.</li> <li>9. Технология процесса волочения.</li> <li>10. Волочильное оборудование</li> </ol>
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p><b>Практические задания:</b></p> <p>Провести литературный обзор на тему - развитие оборудования и технологии прессования.</p> <p>Провести литературный обзор на тему - развитие оборудования и технологии волочения.</p> <p>Провести литературный обзор на тему - развитие оборудования и технологии машиннойковки.</p> <p>Провести литературный обзор на тему - развитие оборудования и технологии объемной штамповки</p>
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>Провести оценку эффективности подбора технологии и расположения оборудования процесса глубокой переработки металла (по вариантам)</p>
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перспективы развития процесса волочения.</li> <li>2. Общая характеристика кузнечно-штамповочного производства.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	3. Основные кузнечные операции. 4. Общая характеристика волочильного производства. 5. Перспективы развития процесса прессования. 6. Специализированные процессы объемной штамповки. 7. Сущность процесса объемной штамповки. 8. Сущность процесса листовой штамповки. 9. Разделительные операции листовой штамповки. 10. Виды испытаний металлопродукции
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<b>Практические задания:</b> Провести литературный обзор на тему - развитие оборудования и технологии производства гнутых профилей. Провести литературный обзор на тему - развитие оборудования и технологии металлоизделий с покрытиями
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<b>Теоретические вопросы:</b> - современные информационные технологии на предприятии; - режим работы основного и вспомогательного оборудования; - возможные нарушения технологического режима и их последствия; - пути интенсификации и усовершенствования производственного процесса, в том числе энергосбережения; - основные направления по реконструкции производства или усовершенствованию технологии и их обоснование
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<b>Теоретические вопросы:</b> – Перечислите критерии выбора оборудования? – На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	Во время защиты отчета по практике 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? предложить рекомендации по устранению или минимизации выявленных проблем.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Способы организации производственных решений.
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<p><b>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организационная структура предприятия, цеха, отдела, лаборатории.</li> <li>2. Общая характеристика цеха (отдела, лаборатории), состав работников по специальности, полу, возрасту, образованию, квалификации, стажу работы.</li> <li>3. Обязанности руководителя подразделения.</li> <li>4. Оборудование цеха (лаборатории)</li> </ol>
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выпускаемая продукция цеха, ее назначение. (Виды испытаний, осуществляемых в лаборатории).</li> <li>2. Применяемые технологии в производстве (испытаниях).</li> <li>3. Работа с молодыми кадрами. Работа по повышению квалификации молодых специалистов</li> </ol>
<b>УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>		
<b>Инновационное предпринимательство</b>		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	<p><b>Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределение ролей в команде.</li> <li>2. Развитие команды.</li> <li>3. Создание бизнес-модели.</li> <li>4. Формализация бизнес-модели.</li> <li>5. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план.</li> <li>6. Методики развития стартапа.</li> <li>7. Этапы развития стартапа</li> </ol>
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	<p><b>Примерный перечень практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Как создать команду</li> <li>3. Характеристики командного лидера.</li> <li>4. Как мотивировать команду?</li> <li>5. Командный дух.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		6. Командный лидер
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	<p><b>Примерный перечень практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Умный жизненный цикл продукта.</li> <li>2. Расчет цены лицензии и виды платежей</li> <li>3. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком</li> <li>4. Методы оценки эффективности проектов.</li> <li>5. Оценка проектов на ранних стадиях инновационного развития.</li> </ol> <p>Составьте карту рисков инновационного проекта</p>
<p><b>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(-ых) языке(-ах), для академического и профессионального взаимодействия</b></p>		
<p><b>Основы научной коммуникации</b></p>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации.</li> <li>2. Виды и средства научной коммуникации.</li> <li>3. Функции научной коммуникации.</li> <li>4. Классические и инновационные формы научной коммуникации.</li> <li>5. Влияние НТР на научную коммуникацию.</li> <li>6. Государственные стандарты в области составления и оформления научных текстов</li> </ol>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура и стилистические особенности научного текста.</li> <li>2. Особенности научного текста: цитирование, ссылки на литературные источники.</li> <li>3. Особенности составления библиографического списка.</li> <li>4. Письменная научная коммуникация</li> <li>5. Научная статья: структура и этапы написания.</li> <li>6. Структура и содержание отзыва на научную работу</li> <li>7. Структура и содержание тезисов.</li> <li>8. Этапы написания и содержание рецензии</li> </ol>
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устная научная коммуникация.</li> <li>2. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки.</li> <li>3. Особенности подготовки стендового доклада.</li> <li>4. Основные особенности научного стиля</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
<b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<b>Теоретические вопросы:</b> 1. Соотнесите термины с их русскими эквивалентами/определениями 2. Расположите этапы письменного перевода в правильной последовательности 3. Расположите основные принципы аннотирования текста в правильной последовательности
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<b>Примерный перечень практических заданий:</b> 1. Переведите указанные термины с использованием словаря. 2. Напишите аннотацию к профессионально-ориентированному тексту. 3. Найдите ответы на вопросы к тексту профессиональной направленности
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<b>Примерный перечень практических заданий:</b> 1. Прочитайте текст профессионально-ориентированного характера, устно передайте его основные идеи. 2. Сделайте полный письменный перевод текста профессиональной направленности, подготовьте аннотацию прочитанного текста
<b>Академический иностранный язык</b>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<b>Перечень практических заданий:</b> 1. Соотнесите слова и выражения с их русскими эквивалентами 2. Исправьте грамматические ошибки в каждом из предложений. 3. Выберите правильный ответ на вопросы лингвострановедческого характера 4. Выберите реплику, соответствующую ситуации общения. 5. Используйте предложенные фразы и составьте собственную автобиографию. 6. Расположите части резюме в правильной последовательности
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<b>Перечень практических заданий:</b> 1. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным. 2. Прочитайте диалоги и заполните пробелы, используя предложенные ниже реплики 3. Прочитайте текст и укажите, какой части текста соответствует информация 4. Дополните минидиалог, используя предложенные ниже реплики 5. Расположите части письма в правильной последовательности 6. Определите тип письма 7. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской	<b>Перечень практических заданий:</b>



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте доклад / подготовьте презентацию по пройденным темам, опираясь на соответствующие лексические выражения.</li> <li>2. Дополните минидиалог, используя предложенные ниже реплики</li> <li>3. Выпишите предложения из текста, передающие его основную идею.</li> <li>4. Прочитайте текст и проанализируйте полученную информацию. Ответьте на вопросы к прочитанному тексту.</li> <li>5. Прочитайте текст и определите, является высказывание истинным или ложным.</li> <li>6. Составьте сообщение по предлагаемым темам, опираясь на основные лексические выражения</li> </ol>
<b>Дизайн объёмных наноструктурных металлических материалов (онлайн-курс на иностранном языке)</b>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие материалы называют нанокристаллическими, ультрамелкозернистыми, наноматериалами, наноструктурированными?</li> <li>2. В чем особенность объёмных наноструктурированных материалов?</li> <li>3. Назовите методы получения наноструктурированных объёмных материалов с ультрамелким зерном?</li> <li>4. Каковы основные недостатки наноструктурированных материалов, полученных методами компактирования (консолидации)? С чем они связаны?</li> <li>5. В чем преимущества материалов, полученных с использованием методов ИПД?</li> <li>6. Какова сущность основных схем ИПД, используемых для получения объёмных УМЗ материалов?</li> <li>7. Почему метод РКУП в настоящее время является предпочтительным при получении объёмных УМЗ материалов?</li> <li>8. Какова сущность эволюция структуры в ходе ИПД?</li> <li>9. В чем особенность структурных изменений при ИПД многофазных металлов?</li> <li>10. Как объясняются особые физико-механические свойства НК и УМЗ материалов?</li> <li>11. Чем характеризуется деформационное поведение наноструктурированных УМЗ металлов?</li> <li>12. Каковы основные закономерности изменения структуры и свойств при нагреве металлов, подвергнутых ИПД?</li> </ol>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и	<p>Практическая работа № 1. Характерные особенности методов деформационного наноструктурирования</p> <p>Практическая работа № 2. Эволюция микроструктуры стали в процессе равноканального</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	иностранном языках	углового прессования. Практическая работа № 3. Формирование механических свойств стали в процессе равноканального углового прессования. Практическая работа № 4. Влияние предварительной термической обработки на структуру и твердость стали, подвергнутой равноканальному угловому прессованию
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<b>Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам:</b> 1. Анализ действующих стандартов на термины и определения в области нанотехнологий и наноматериалов. 2. Поиск специальной научно-технической литературы, патентной информации, тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области нанотехнологий и наноматериалов. 3. Изучение основных принципов конструирования нанотехнологий и их адаптация для разработки методов деформационного наноструктурирования. 4. Установление междисциплинарных связей, необходимых для анализа и разработки методов деформационного наноструктурирования. 5. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма выбора методов деформационного наноструктурирования для получения изделий заданной формы и размеров
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<b>Теоретические вопросы:</b> - современные информационные технологии на предприятии; - режим работы основного и вспомогательного оборудования; - возможные нарушения технологического режима и их последствия; - пути интенсификации и усовершенствования производственного процесса, в том числе энергосбережения; - основные направления по реконструкции производства или усовершенствованию технологии и их обоснование
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<b>Теоретические вопросы:</b> – Перечислите критерии выбора оборудования? – На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской	Во время защиты отчета по практике ответить на вопросы:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Какую нормативно-правовую документацию организации изучали на практике?</li> <li>– Какую структуру имеет организация?</li> <li>– Какие функции и методы управления имеет предприятие?</li> <li>– Как организовано делопроизводство и документооборот в организации?</li> </ul> <p>предложить рекомендации по устранению или минимизации выявленных проблем. Способы организации производственных решений.</p>
<b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p><b>Примерные теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Этапы научного исследования. Подробно об объектной области, объекте и предмете исследования. Привести пример.</li> <li>2. Этапы научного исследования. Подробно о теме исследования. Привести пример.</li> <li>3. Общенаучные методы научного исследования.</li> <li>4. Эмпирические методы научного исследования.</li> <li>5. Виды моделирования</li> </ol>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <p>Сформулировать тему, актуальность, гипотезу, цель, задачи, методику возможного исследования, если объектом исследования является металлоперерабатывающее производство, а предметом – агрегат</p>
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p><b>Примерные задания:</b></p> <p>Представить результаты исследования по индивидуальному проекту. Представить доклад по исследованию индивидуального проекта.</p>
<b>УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>		
<b>Основы научной коммуникации</b>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научная дискуссия как метод разрешения спорных проблем</li> <li>2. Основные характеристики научной полемики. Принципы и правила научной полемики.</li> <li>3. Научный спор: цели и подходы.</li> </ol>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	Оценивается преподавателем в процессе общения с обучающимся в течение семестра
<b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных	<b>Теоретические вопросы:</b>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соотнесите термины с их русскими эквивалентами/определениями</li> <li>2. Расположите этапы письменного перевода в правильной последовательности</li> <li>3. Расположите основные принципы аннотирования текста в правильной последовательности</li> </ol>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p><b>Примерный перечень практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переведите указанные термины с использованием словаря.</li> <li>2. Напишите аннотацию к профессионально-ориентированному тексту.</li> <li>3. Найдите ответы на вопросы к тексту профессиональной направленности</li> </ol>
<b>Защита интеллектуальной собственности</b>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <p>Структура и основные положения Патентного закона РФ.  Кто признается автором изобретения, патентообладателем?  Какое исключительное право принадлежит патентообладателю?  Укажите развитие законодательства в области изобретательства.  Что включает в себя понятие “интеллектуальная собственность”?  Что относится к промышленной собственности? Характеристика изобретения.  Дайте характеристику международной патентной классификации (МПК).  Укажите, что относится к объектам изобретения.  Укажите расшифровку индексов МПК на примерах.  Укажите условия патентоспособности изобретения.  Охарактеризуйте новизну изобретения.  Охарактеризуйте изобретательский уровень изобретения.  Приведите условия прекращения действия патентов.  Назовите, что относится к объектам изобретения.  Как устанавливается приоритет изобретения?  Что должна содержать заявка на изобретение в соответствии с пунктом 2 статьи 16 Патентного Закона Российской Федерации?  Что называют открытием?  Что такое охраноспособность, патентоспособность?</p>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <p>Укажите общую характеристику патентной информации.  Укажите виды патентной документации.  Что понимают под лицензией, лицензионным договором?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Укажите условия патентоспособности изобретения.  Укажите цель проведения патентных исследований.  Охарактеризуйте промышленную применимость изобретения.  Приведите условия прекращения действия патентов.  Укажите требования, предъявляемые к описанию изобретения. Аналог и прототипы изобретения.  Как устанавливается приоритет изобретения?  Что должна содержать заявка на изобретение в соответствии с пунктом 2 статьи 16 Патентного Закона Российской Федерации?</p>
<b>Компьютерное моделирование функциональных материалов (онлайн курс для размещения на российских образовательных платформах)</b>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	Субъективная оценка преподавателем производится в процессе обучения и работы студентов в группе при выполнении практических заданий. Обучающийся должен демонстрировать понимание различных культур и наций
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	Субъективная оценка преподавателем производится в процессе обучения и работы студентов в группе при выполнении практических заданий. Обучающийся должен соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей
<b>Основы философской методологии</b>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Социальная и нравственная ответственность ученого и ее влияние на развитие научного знания.</li> <li>- Моральные ценности «малой науки» и «большой науки».</li> <li>- Внутренняя и внешняя этика науки</li> </ul> <p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Почему современная научно-техническая парадигма не может быть этически нейтральной?</li> <li>- Охарактеризуйте особенности ценностных ориентаций ученого в процессе научного поиска</li> </ul>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p><b>Примерный перечень тем письменных индивидуальных заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие методологии научного исследования.</li> <li>2. Функции методологии науки.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		3. Актуальность научного исследования. 4. Объект и предмет научного исследования. 5. Формулировка цели научного исследования. 6. Задачи научного исследования. 7. Критерии новизны исследования. 8. Понятия метода, принципа, способа познания. 9. Философские и общенаучные принципы и методы научного познания. 10. Общенаучные подходы в научном исследовании. 11. Общенаучные методы познания. 12. Методы эмпирического исследования. 13. Методы теоретического исследования. 14. Понятие научного факта. 15. Понятие и требования к научной гипотезе. 16. Научное доказательство и опровержение. 17. Понятие и виды теорий. 18. Обоснование актуальности исследования. 19. Объект и предмет исследования. 20. Формулирование проблемы исследования. 21. Показатели новизны исследования
<b>Основы современного инжиниринга</b>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<b><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></b> 1. Понятие инжиниринга. 2. Методология и элементы современного менеджмента. 3. Концепции управления. 4. Цели и критерии управления. 5. Задачи инжиниринга. 6. Модель постоянного улучшения. 7. Структура и этапы инжиниринга. 8. Реализация ресурсов и процессов инжиниринга. 9. Основные принципы инжиниринга качества 10. Методы инжиниринга качества. 11. Многофакторный эксперимент и статистические модели. 12. Функция потерь качества. 13. Робастное проектирование

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <p>1. Составьте контрольный листок для регистрации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измеряемого параметра в ходе производственного процесса;</li> <li>- видов дефектов;</li> <li>- оценки воспроизводимости и работоспособности процесса;</li> </ul> <p>причин дефектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- локализации дефектов.</li> </ul> <p>2. По данным построить контрольную карту для количественных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- карту среднего и размахов или выборочных стандартных отклонений;</li> <li>- карту индивидуальных значений и скользящих размахов;</li> <li>- карту медиан и размахов</li> </ul>
<b>УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>		
<b>Методология и методы научного исследования</b>		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<p><b>Тестовое задание:</b></p> <p>1. Подготовка технического задания начинается с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) анализа потребностей;</li> <li>б) проектной проблемы;</li> <li>в) экономического решения.</li> </ul> <p>2. Предварительное проектирование имеет цель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) установить какая из предложенных альтернатив является наилучшей проектной идеей;</li> <li>б) определение возможности финансовой осуществимости;</li> <li>в) определение экономически рентабельного решения.</li> </ul> <p>3. Цель разработки эскизного проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) довести предварительную идею системы до физической реализации;</li> <li>б) разработать проекты компонентов;</li> <li>в) детальное проектирование частей.</li> </ul> <p>4. Какие существуют виды знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) обыденное, научное, мифологическое;</li> <li>б) математическое, любительское, художественное;</li> <li>в) социальное, профессиональное, национальное.</li> </ul> <p>5. Функции науки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) детерминация социальных процессов;</li> <li>б) система подготовки и аттестации кадров;</li> <li>в) низкий уровень формализации.</li> </ul>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>6. Религиозное знание – это знание, опирающееся на:</p> <p>а) художественный опыт;</p> <p>б) целостно-мировоззренческое знание и сверхъестественное;</p> <p>в) структуру научного знания.</p> <p>7. Уровни научного исследования:</p> <p>а) метатеоретический, теоретический, эмпирический;</p> <p>б) практический, эмпирический, теоретический;</p> <p>в) математический, фундаментальный, философский</p>
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Письменное индивидуальное задание представлено в Разделе № 6 рабочей программы дисциплины "Методология и методы научного исследования"
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Письменное индивидуальное задание представлено в Разделе № 6 рабочей программы дисциплины "Методология и методы научного исследования"
<b>Защита интеллектуальной собственности</b>		
УК-6.1	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <p>Структура и основные положения Патентного закона РФ.</p> <p>Что в себя включает формальная экспертиза?</p> <p>Что в себя включает экспертиза заявки по «существу»? В каком случае её проводят?</p> <p>Кто признается автором изобретения, патентообладателем?</p> <p>Какое исключительное право принадлежит патентообладателю?</p> <p>Укажите развитие законодательства в области изобретательства.</p> <p>Что включает в себя понятие “интеллектуальная собственность”?</p> <p>Что относится к промышленной собственности? Характеристика изобретения.</p> <p>Укажите, что относится к объектам изобретения.</p> <p>Укажите условия патентоспособности изобретения.</p> <p>Охарактеризуйте новизну изобретения.</p> <p>Охарактеризуйте изобретательский уровень изобретения.</p> <p>Охарактеризуйте промышленную применимость изобретения.</p> <p>Приведите условия прекращения действия патентов.</p>



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Укажите требования, предъявляемые к описанию изобретения. Аналог и прототипы изобретения.</p> <p>Назовите, что относится к объектам изобретения.</p> <p>Назовите структуру заявки на выдачу патента.</p> <p>Как устанавливается приоритет изобретения?</p> <p>Что должна содержать заявка на изобретение в соответствии с пунктом 2 статьи 16 Патентного Закона Российской Федерации?</p> <p>Что называют открытием?</p> <p>Что такое охраноспособность, патентоспособность?</p> <p>Что называется однозвенной и многозвенной формулой изобретения?</p>
УК-6.2	<p>Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <p>Приведите структуру заявки на выдачу патента.</p> <p>Укажите требования, предъявляемые к описанию изобретений.</p> <p>Укажите требования, предъявляемые к формуле изобретения и реферату.</p> <p>Укажите порядок рассмотрения заявки на выдачу патента.</p> <p>Что в себя включает формальная экспертиза?</p> <p>Что в себя включает экспертиза заявки по «существу»? В каком случае её проводят?</p> <p>Кто признается автором изобретения, патентообладателем?</p> <p>Какое исключительное право принадлежит патентообладателю?</p> <p>Укажите развитие законодательства в области изобретательства.</p> <p>Что включает в себя понятие «интеллектуальная собственность»?</p> <p>Что относится к промышленной собственности? Характеристика изобретения.</p> <p>Дайте характеристику международной патентной классификации (МПК).</p> <p>Укажите, что относится к объектам изобретения.</p> <p>Что понимают под лицензией, лицензионным договором?</p> <p>Укажите условия патентоспособности изобретения.</p> <p>Охарактеризуйте новизну изобретения.</p> <p>Охарактеризуйте изобретательский уровень изобретения.</p> <p>Приведите условия прекращения действия патентов.</p> <p>Укажите требования, предъявляемые к описанию изобретения. Аналог и прототипы изобретения.</p> <p>Назовите условия патентоспособности изобретения. Изобретательский уровень изобретения.</p> <p>Назовите структуру заявки на выдачу патента.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Как устанавливается приоритет изобретения?            Что называется однозвенной и многозвенной формулой изобретения?</p>
УК-6.3	<p>Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b>            Приведите структуру заявки на выдачу патента.            Укажите требования, предъявляемые к описанию изобретений.            Укажите требования, предъявляемые к формуле изобретения и реферату.            Укажите порядок рассмотрения заявки на выдачу патента.            Укажите расшифровку индексов МПК на примерах.            Укажите общую характеристику патентной информации.            Укажите виды патентной документации.            Укажите условия патентоспособности изобретения.            Охарактеризуйте новизну изобретения.            Охарактеризуйте изобретательский уровень изобретения.            Укажите цель проведения патентных исследований.            Охарактеризуйте промышленную применимость изобретения.            Приведите условия прекращения действия патентов.            Укажите требования, предъявляемые к описанию изобретения. Аналог и прототипы изобретения.            Назовите структуру заявки на выдачу патента.            Как устанавливается приоритет изобретения?            Что должна содержать заявка на изобретение в соответствии с пунктом 2 статьи 16 Патентного Закона Российской Федерации?            Что называется однозвенной и многозвенной формулой изобретения?</p>
<b>Основы философской методологии</b>		
УК-6.1	<p>Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки</p>	<p><b>Пример тестового задания:</b>            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</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>А) актуальностью  Б) отражением темы в литературе  В) интересами исследователя</p> <p>4. Формулировка цели исследования отвечает на вопрос  А) что исследуется?  Б) для чего исследуется?  В) кем исследуется?</p> <p>5. Задачи представляют собой этапы работы  А) по достижению поставленной цели  Б) дополняющие цель  В) для дальнейших изысканий</p> <p>6. Методы исследования бывают  А) теоретические  Б) эмпирические  В) конструктивные</p> <p>7. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим  А) анализ и синтез  Б) абстрагирование и конкретизация  В) наблюдение</p> <p>8. Наиболее часто встречаются в экономических исследованиях методы  А) факторного анализа  Б) анкетирование  В) метод графических изображений</p> <p>9. Государственная система научно-технической информации содержит в своем составе  А) всероссийские органы НТИ  Б) библиотеки  В) архивы</p> <p>10. Основными функциями органов НТИ являются  А) сбор и хранение информации  Б) образовательная деятельность  В) переработка информации и выпуск изданий</p>
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных	Письменное индивидуальное задание представлено в Разделе № 6 рабочей программы дисциплины "Основы философской методологии"

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	компетенций и социальных навыков	
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Письменное индивидуальное задание представлено в Разделе № 6 рабочей программы дисциплины "Основы философской методологии"
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>ОПК-1 - Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии</b>		
<b>Инновационные процессы в производстве металлоизделий</b>		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия инновационной деятельности и технологии.</li> <li>2. Классификация инноваций.</li> <li>3. Стратегия развития черной металлургии РФ.</li> <li>4. Стратегические документы в сфере инновационного развития РФ.</li> <li>5. Программа инновационного развития РФ.</li> <li>6. Революционный путь развития технологических процессов.</li> <li>7. Эволюционный путь развития технологических процессов.</li> <li>8. Классификация технологий.</li> <li>9. Фазы жизненного цикла изделия. Параметры выбора металлических материалов на различных фазах жизненного цикла изделия.</li> <li>10. Основные этапы разработки конструкционных материалов.</li> <li>11. Индустрия 4.0: ключевые технологии.</li> <li>12. Инновационные проекты наукоградов России.</li> </ol>
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите способы улучшения свойств хладостойких сталей</li> <li>2. Назовите основные марки и области применения сплавов с эффектом формы.</li> <li>3. Перечислите какие элементы оказывают влияние на повышение ударной вязкости в микролегированных сталях.</li> <li>4. Какими способами можно повысить коррозионную стойкость стали.</li> <li>5. Перечислите способы улучшения свойств хладостойких сталей.</li> </ol>
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить программу цифровизации производственного процесса.</li> <li>2. Составить программу модернизации производственного процесса.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b>		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 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-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 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-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 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
<b>ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии</b>		
<b>Инновационные процессы в производстве металлоизделий</b>		
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	<b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b> 1. Высокопластичные автомобильные стали: применение, технологические схемы производства. 2. Микролегированные стали для контролируемойковки. 3. Процессы производства коррозионноустойчивых сталей. 4. Технология производства хладостойких сталей. 5. Процесс производства листов, полос и гнутых профилей из высокопрочных чугунов с шаровидным графитом. 6. Хромоникелевые нержавеющие стали: назначение, свойства, состав, термическая обработка.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		7. Сплавы с эффектом формы: назначение и область применения. 8. Процесс производства сплавов с эффектом формы
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	<b>Примеры практических заданий:</b> Отразить передовой научный опыт России и стран дальнего/ближнего зарубежья по рассматриваемой проблематике.
ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<b>Примеры практических заданий:</b> Сделать анализ сырьевой базы черной металлургии.
<b>Научные основы создания моно- и полифункциональных материалов</b>		
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	<b>Теоретические вопросы:</b> 1. Классификация сталей. Достоинства и недостатки углеродистых сталей. Роль ученых в создании сталей и сплавов специального назначения. 2. Основные понятия материаловедения и науки о функциональных материалах. 3. Влияние примесей и неметаллических включений на свойства легированных сталей. Стандартизация. Экономическая эффективность использования легированных сталей. 4. Вопросы легирования сталей. Классификация легирующих элементов. Маркировка сталей и сплавов. 5. Влияние легирования на характеристики сталей. Пути повышения эксплуатационных характеристик сталей. 6. Моно- и полифункциональные материалы. Классификация. Особенности. Свойства. 7. Строительные стали. Определение и понятия строительных сталей. Основные требования. Понятия надежности конструкций, хладноломкости. Классификация сталей по уровню прочности, сортаменту. Области применения. 8. Стали повышенной прочности. Способы упрочнения. Марки. Термическая обработка. Применение. 9. Арматурные стали. Способы армирования. Классификация по уровню прочности. Марки применяемых сталей. 10. Машиностроительные стали. Улучшаемые стали. Азотируемые стали. 11. Аддитивность. Синергизм. Структура-свойство.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>12. Пружинные стали. Требования. Основные способы упрочнения, термическая обработка. Влияние легирования на структуру и свойства материала. Применение.</p> <p>13. Мартенситно-старяющие стали. Особенности легирования. Виды мартенсита, его свойства. Применение мартенситно-старяющих сталей.</p> <p>14. Графитизированная сталь. Легирование. Свойства. Термическая обработка.. Применение.</p> <p>15. Стали повышенной обрабатываемости. Легирование и влияние легирующих элементов на свойства сталей. Термическая обработка для получения необходимой структуры.</p> <p>16. Рельсовые стали. Требования. Основные марки сталей. Термическая обработка для получения нужных характеристик, легирование для повышения эксплуатационной стойкости стали.</p> <p>17. Стали для инструментов высокой точности. Особенности состава и термической обработки. Структура и свойства в зависимости от требований к инструменту.</p> <p>18. Хромистые нержавеющие стали (ферритного, мартенситного классов). Термическая обработка. Недостатки хромистых сталей ( виды хрупкости), способы их устранения. Область применения.</p> <p>19. Аустенитные нержавеющие хромоникелевые и хромомарганцевые стали. Влияние содержания углерода и легирующих элементов на коррозионную стойкость. Основные преимущества и недостатки аустенитных сталей. Свариваемость. Применение.</p> <p>20. Реостатные сплавы.</p>
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	<p><b>Практические задания:</b></p> <p>1 Классификация сталей. Достоинства и недостатки углеродистых сталей. Роль ученых в создании сталей и сплавов специального назначения.</p> <p>2 Основные понятия материаловедения и науки о функциональных материалах.</p> <p>3 Влияние легирования на характеристики сталей. Пути повышения эксплуатационных характеристик сталей.</p> <p>4 Моно- и полифункциональные материалы. Классификация. Особенности. Свойства.</p> <p>5 Строительные стали. Определение и понятия строительных сталей. Основные требования.. Понятия надежности конструкций, хладноломкости. Классификация сталей по уровню прочности, сортаменту. Области применения.</p> <p>6 Стали повышенной прочности. Способы упрочнения. Марки. Термическая обработка. Применение.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>7 Арматурные стали. Способы армирования. Классификация по уровню прочности. Марки применяемых сталей.</p> <p>8 Пружинные стали. Требования. Основные способы упрочнения, термическая обработка. Влияние легирования на структуру и свойства материала. Применение.</p> <p>9 Мартенситно-старееющие стали. Особенности легирования. Виды мартенсита, его свойства. Применение мартенситно-старееющих сталей.</p> <p>10 Графитизированная сталь. Легирование. Свойства. Термическая обработка.. Применение.</p> <p>11 Стали повышенной обрабатываемости. Легирование и влияние легирующих элементов на свойства сталей. Термическая обработка для получения необходимой структуры.</p> <p>12 Рельсовые стали. Требования. Основные марки сталей. Термическая обработка для получения нужных характеристик, легирование для повышения эксплуатационной стойкости стали.</p> <p>13 Стали для инструментов высокой точности. Особенности состава и термической обработки. Структура и свойства в зависимости от требований к инструменту.</p> <p>14 Хромистые нержавеющие стали (ферритного, мартенситного классов). Термическая обработка. Недостатки хромистых сталей ( виды хрупкости), способы их устранения. Область применения.</p> <p>Аустенитные нержавеющие хромоникелевые и хромомарганцевые стали. Влияние содержания углерода и легирующих элементов на коррозионную стойкость. Основные преимущества и недостатки аустенитных сталей. Свариваемость. Применение</p>
ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>1. Разработать режимы термической обработки с целью получения заданной структуры и свойств для следующих сплавов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- криогенные стали;</li> <li>-рельсовые стали;</li> <li>- пружинные стали;</li> <li>- строительные стали;</li> <li>- хромистые нержавеющие стали</li> <li>- арматурные стали и т.п.</li> </ul> <p>2. Продемонстрировать навыки в подборке марки стали для деталей, работающих в определленно- заданных условиях .</p>



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		3. Продемонстрировать навыки маркировки различных сплавов. 4. Предложить материал для различных деталей транспортно-технологических машин и комплексов с учетом условий их эксплуатации и требований нормативной и технической документации.
<b>Информационные технологии в науке и производстве</b>		
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	<b>Вопросы на зачет:</b> – Информация. Определение. Сигналы и данные. – Свойства информации и их особенности. – Операции с данными и их описание. – Информатика и кибернетика определения и область деятельности. – Предмет информатики и основные направления развития. – Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем. – ИТ хранения данных, СУБД, основы. – Правила подготовки априорной информации для организации структуры базы данных технологического процесса (режимов). – Реляционная модель построения базы данных
ОПК-2.2	Составляет и оформляет научно-технические отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	<b>Практические занятия:</b> – Создание структуры базы данных для технологических режимов волочения проволоки. Заполнение базы данных для технологических режимов волочения проволоки.
ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b> – Спроектировать структуру информационной системы для завода по производству продукции (по вариантам)
<b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b>		
ОПК-2.1	Разрабатывает все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 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

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	металлообработки	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	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b>  Поставщики исходного сырья.  Порядок подготовки исходных материалов к переделу.  Технологические карты и технологические инструкции на изготовление изделий согласно сортаменту, выпускаемому цехом.  План размещения оборудования. Устройство и работа основных агрегатов.</p>
ОПК-2.3	Выполняет обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливает публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b>  Современное и перспективное развитие металлургических цехов в РФ и за рубежом по компоновке, составу оборудования, интенсивности технологического процесса, свойствам готовой продукции и другим показателям. Сравнение существующей в цехе технологии и оборудования с лучшими достижениями отечественной и мировой техники и технологии</p>
<b>ОПК-3 - Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества</b>		
<b>Менеджмент качества</b>		
ОПК-3.1	Анализирует причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнение Западного (США и Европа) и Восточного (Япония) подходов к качеству.</li> <li>2. Требования к системе менеджмента качества стандартов ISO серии 9000 и пути их соблюдения.</li> <li>3. Модель системы менеджмента качества, основанная на процессном подходе.</li> <li>4. Принципы менеджмента качества в соответствии со стандартом ISO 9000:2000.</li> <li>5. Требования к системе менеджмента качества стандарта ISO 9001:2000.</li> <li>6. Суть, цели, задачи и методы Всеобщего управления качеством. Основные принципы реализации Всеобщего управления качеством.</li> <li>7. Функции управления качеством.</li> <li>8. Порядок создания системы менеджмента качества. Рекомендации ISO и дополнения к рекомендациям ISO с учетом практики организаций стран СНГ.</li> <li>9. Суть, значение и история возникновения процессного подхода.</li> <li>10. Классификация, виды и схемы процессов организации, методы управления ими.</li> <li>11. Методы улучшения процессов.</li> <li>12. Общие требования к документации системы менеджмента качества (СМК).</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>13. Принципы создания документации СМК и управления ею. Разработка документов «Миссия, видение и стратегический план развития» (МВиСПР), «Политика в области качества» (ПвОК), «Цели в области качества» (ЦвОК).</p> <p>14. Разработка Руководства по качеству.</p> <p>15. Описание процессов СМК организации.</p> <p>16. Выбор целей и стратегии создания СМК. Организация работ по созданию и внедрению СМК.</p> <p>17. Организация работ по совершенствованию СМК.</p> <p>18. Задачи, объекты, методы и организация контроля качества.</p> <p>19. Испытания промышленной продукции.</p> <p>20. Контроль точности и стабильности технологических процессов. Управление несоответствующей продукцией.</p> <p>21. Организация и порядок проведения работ по оценке результативности СМК.</p> <p>22. Роль, задачи и методы оценки удовлетворенности потребителей. Источники информации об удовлетворенности потребителей, методы ее сбора. Обработка и анализ информации об удовлетворенности потребителей.</p> <p>23. Цели, области применения, эффективность и средства структурирования функции качества (СФК). Методика СФК.</p> <p>24. Анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA).</p> <p>25. Простые инструменты контроля качества.</p> <p>26. Основные элементы философии качества Тагути. Модели процессов по Тагути.</p> <p>27. Система производительного обслуживания оборудования с участием всего персонала (ТРМ).</p> <p>28. Направления и этапы развертывания ТРМ на предприятии, организация внедрения системы ТРМ, оценка ее эффективности.</p> <p>29. Инструменты и методики реализации «Экономного производства» (ЭП) .</p> <p>30. Содержание методологии «Шесть сигм», особенности реализации, достоинства и недостатки.</p> <p>31. Совместная реализация концепций «Шесть сигм» (Six Sigma) и «Экономное производство» (Lean Production) .</p> <p>32. Методология внедрения системы «5S».</p> <p>33. Содержание, развитие, разновидности бенчмаркинга. Этапы проведения бенчмаркинга.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		34. Методы реализации реинжиниринга. 35. Реструктуризация предприятий и компаний. 36. Развитие концепции управления персоналом. Способы мотивации персонала. 37. Стратегии управления знаниями. 38. Управление затратами на качество. 39. Оценка потерь от низкого качества продукции (услуг) и эффективности проектов его улучшения. 40. Оптимизация уровня качества и затрат на него
ОПК-3.2	Применяет знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли	<b>Примеры практических заданий:</b> 1. Составьте контрольный листок для регистрации: - измеряемого параметра в ходе производственного процесса; - видов дефектов; - оценки воспроизводимости и работоспособности процесса; причин дефектов; - локализации дефектов. 2. По данным построить контрольную карту для количественных данных: - карту среднего и размахов или выборочных стандартных отклонений; - карту индивидуальных значений и скользящих размахов; - карту медиан и размахов. 3. По данным построить контрольную карту для альтернативных данных: - карту долей несоответствующих единиц продукции или карту числа несоответствующих единиц; - карту числа несоответствий или карту числа несоответствий, приходящихся на единицу продукции. 4. Дать заключение о качестве партии продукции по выборке из 10 штук ( $N = 10$ ), если требования по нормативной документации следующие: $160 \leq x_i \leq 240$ условных единиц. Замеренные значения: 160; 161; 162; 162; 170; 177; 180; 215; 220; 238. Все замеренные значения укладываются в установленные нормы. 5. Разработать систему (дерево) целей. 6. Составить карту прав и ответственности за достижение целей для отдельных подразделений
ОПК-3.3	Разрабатывает мероприятия по совершенствованию системы менеджмента	<b>Примеры практических заданий:</b> 1. Механический цех, работая по системе БИП, имел за пять лет следующие показатели:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства					
	качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки	Показатель, тыс. шт.	Год				
			1	2	3	4	5
		Кол-во деталей, предъявленных на контроль	40,96	40,91	44,1	45,35	43,53
		Кол-во деталей, принятых с первого предъявления	40,36	40,91	43,86	45,33	45,50
		<p>Определите процент сдачи продукции ОТК с первого предъявления.</p> <p>2. Используя типовой вопросник самооценки оцените систему менеджмента качества организации.</p> <p>3. Разработайте план создания СМК организации по образцу.</p> <p>4. Провести анализ организационной структуры предприятия и предложить пути ее совершенствования в соответствии с системным подходом</p>					
<b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b>							
ОПК-3.1	Анализирует причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <p>Назначение цеха. План цеха. Производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков. Характеристика выпускаемой продукции. Основные потребители продукции. Схемы технологического процесса. Схема расположения основного и вспомогательного оборудования, участков и отделений. Основные технологические потоки. Схема газовых, паровоздушных, водных и электрических коммуникаций цеха. Отопление, вентиляция и освещение в цехе</p>					
ОПК-3.2	Применяет знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <p>Поставщики исходного сырья.</p> <p>Порядок подготовки исходных материалов к переделу.</p> <p>Технологические карты и технологические инструкции на изготовление изделий согласно сортаменту, выпускаемому цехом.</p> <p>План размещения оборудования. Устройство и работа основных агрегатов.</p>					
ОПК-3.3	Разрабатывает мероприятия по	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p>					

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки	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
<b>ОПК-4 - Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</b>		
<b>Методология и методы научного исследования</b>		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p><b>Примерный перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие научного метода.</li> <li>2. Общенаучные методы и их применение.</li> <li>3. Теоретический и эмпирический уровни научного исследования.</li> <li>4. Сущность, природа и специфика научного творчества.</li> <li>5. Понятия методологии и методики научного исследования.</li> <li>6. Методологическая культура ученого и источники ее формирования.</li> <li>7. Критерии новизны научного исследования.</li> <li>8. Основные принципы и правила сбора, анализа и систематизации информации.</li> </ol>
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<p><b>Примерные практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Докажите, что             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) метод играет фундаментальную роль в жизни науки, символизируя путь к знанию;</li> <li>2) согласно исследованиям в области философии науки, метод считается наиболее характерным направлением, определяет все научное мировоззрение.</li> </ol> </li> <li>2. Назовите и определите философские методы.</li> <li>3. В современной науке отдельные научные дисциплины существуют на эмпирическом и теоретическом уровнях. Как это проявляется в отрасли науки, с которой связано ваше исследование?</li> <li>4. Почему эмпирическое познание связано с индуктивным методом?</li> <li>5. Чем отличаются систематизации от классификаций?</li> </ol>
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической	Письменное индивидуальное задание представлено в Разделе № 6 рабочей программы дисциплины "Методология и методы научного исследования"

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	деятельности	
<b>Основы научной коммуникации</b>		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p><b>Практические задания:</b>  С использованием научной электронной библиотеки «e-library.ru» выполните сравнительный анализ основных наукометрических показателей деятельности не менее 3-ех российских ученых в области строительства.  В обязательном порядке должны быть проанализированы следующие показатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- индекс Хирша;</li> <li>- среднее число цитирований работ автора в расчете на одну публикацию;</li> <li>- число публикаций в изданиях, индексируемых в реферативной базе данных Scopus;</li> <li>- число публикаций в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК;</li> <li>- число публикаций, входящих в РИНЦ;</li> <li>- число публикаций, входящих в ядро РИНЦ</li> </ul>
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<p><b>Практические задания.</b>  Выполните обзор не менее 5 научных работ, опубликованных в высокорейтинговых научных изданиях.  Обозначьте одну из научных проблем в интересующей области.  Оцените актуальность и научную значимость решения указанной проблемы.  Опишите возможные подходы к решению рассматриваемой проблемы.  Тематика анализируемых работ должна соответствовать направлению подготовки и области научных интересов обучающегося.  При поиске информации должны использоваться реферативные базы данных Web of Science, Scopus и/или РИНЦ</p>
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	<p><b>Практические задания:</b>  1. Практическое задание.  Подготовьте проект стендового доклада для представления результатов научного исследования в рамках публичного мероприятия международного уровня. Спрогнозируйте потенциальные вопросы целевой аудитории, подготовьте возможные варианты ответа на них.  Тема доклада формулируется совместно с преподавателем в соответствии с направлением подготовки и областью научных интересов обучающегося.  2. Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научного докладов»</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>Информационные технологии в науке и производстве</b>		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p><b>Перечень вопросов на зачет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Прогнозные модели и их виды,</li> <li>– Проблема распределенного сбора данных.</li> <li>– ИТ передачи данных, сетевые технологии.</li> <li>– ИТ хранения данных, СУБД, основы.</li> <li>– Числовая, нечисловая обработка данных, работа в режиме реального времени.</li> <li>– Корпоративные информационные системы, область применения и использования.</li> <li>– Отбор данных для количественного и качественного анализа</li> </ul>
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	<p><b>Практические задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Построения регрессионных моделей.</li> <li>- Построение поведенческих моделей</li> </ul>
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>Провести оценку адекватности прогнозных моделей двух типов (по вариантам)</p>
<b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b>		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <p>Назначение цеха. План цеха. Производственная структура цеха: основные и вспомогательные отделения, участки, режимы работы отделений и участков. Характеристика выпускаемой продукции. Основные потребители продукции. Схемы технологического процесса. Схема расположения основного и вспомогательного оборудования, участков и отделений. Основные технологические потоки. Схема газовых, паровоздушных, водных и электрических коммуникаций цеха. Отопление, вентиляция и освещение в цехе</p>
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p>



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	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	<b><i>Перечень теоретических вопросов:</i></b> 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
<b>ОПК-5 - Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях</b>		
<b>Методология и методы научного исследования</b>		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<b><i>Примерный перечень теоретических вопросов:</i></b> 1. Типовая структура выполнения научного исследования, характеристика всех этапов. 2. Научный паспорт результатов проведения научных исследований.
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	<b><i>Примерные практические задания:</i></b> 1. Какие варианты получения новых научных результатов и их оценки Вам известны? Приведите примеры. 2. Опишите наукометрические показатели в современной научной деятельности. Сравните международные индексы цитирования и индекс Хирша.
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	Письменное индивидуальное задание представлено в Разделе № 6 рабочей программы дисциплины "Методология и методы научного исследования"

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>Научные основы создания моно- и полифункциональных материалов</b>		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретические основы физико-химических закономерностей создания и модифицирования полифункциональных материалов.</li> <li>2. Научные основы создания полифункциональных материалов на основе полимеров.</li> <li>3. Новые полифункциональные биологически активные соединения: синтез, свойства, применение</li> <li>4. Новые полифункциональные биоматериалы.</li> <li>5. Метаматериалы. Ауксетики.</li> <li>6. Функционализация (модифицирование) поверхности – как перспективный способ создания полифункциональных материалов.</li> <li>7. Интеллектуальные материалы. Структурные уровни умного материала.</li> <li>8. Сплавы с «эффектом памяти» («памятью формы»).</li> <li>9. Самовосстанавливающиеся материалы.</li> <li>10. Самосмазывающиеся материалы.</li> <li>11. Самоочищающиеся материалы.</li> <li>12. Проводящие полимеры (полимеры с собственной проводимостью).</li> <li>13. Магнитореологические и электрореологические жидкости.</li> <li>14. Электрохромные материалы.</li> <li>15. Одиночные молекулы. Манипулирование одиночными молекулами – основа будущих высоких технологий.</li> <li>16. Достижения науки и техники в области создания новых видов материалов.</li> <li>17. Методы исследования моно- и полифункциональных материалов.</li> <li>18. Будущее моно- и полифункциональных материалов, свойства, области применения и перспективы развития.</li> <li>19. Место и роль новых материалов в процессе создания техники.</li> <li>20. Материалы с отрицательным коэффициентом Пуассона.</li> <li>21. Биологические и технические системы – конкуренция и синтез.</li> <li>22. Биологически активные материалы.</li> <li>23. Мультимодульные материалы.</li> <li>24. Аналогии в направлениях развития природы и техники. Различные подходы.</li> <li>25. Полимерные композиты – материалы настоящего и будущего</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-5.2	Оценивает результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	<p><b>Практические задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аномально упругие материалы как компоненты адаптивных систем.</li> <li>2. Место и роль новых материалов в процессе создания техники.</li> <li>3. Полимерные композиты – материалы настоящего и будущего.</li> <li>4. Мультимодульные материалы.</li> <li>5. Аналогии в направлениях развития природы и техники. Различные подходы.</li> <li>6. Инвертированные материалы.</li> <li>7. Радиационно-модифицированные материалы.</li> <li>8. Макроскопический уровень. Мезоскопический уровень. Молекулярный уровень.</li> <li>9. Материалы с отрицательным и нулевым коэффициентом термического расширения.</li> <li>10. Природные и биологические объекты.</li> <li>11. Адаптивные (интеллектуальные) материалы.</li> <li>12. Материалы с отрицательным коэффициентом Пуассона.</li> <li>13. Пористые и гранулированные материалы.</li> <li>14. Химические и биохимические активные материалы.</li> <li>15. Материалы, генерирующие и преобразующие физические поля и излучения.</li> <li>16. Биологически активные материалы.</li> <li>17. Мезомеханический анализ полимерных композитов.</li> <li>18. «Умные» полимеры в биотехнологии и медицине.</li> <li>19. Этапы развития и уровни организации структуры материалов.</li> <li>20. Механика адаптивных композитов и биоматериалов.</li> <li>21. Биологические и технические системы – конкуренция и синтез.</li> <li>22. Реакции полимеров под действием напряжений</li> <li>23. Ферромагнитные пленки с отрицательным коэффициентом Пуассона</li> <li>24. Анизотропия конструкционных материалов.</li> <li>25. Ауксетики: модели и приложения</li> </ol>
ОПК-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С использованием современного оборудования провести комплексное металлографическое исследование заданного материала (сплава).</li> <li>2. Прогнозировать поведение и показатели свойств инновационного материала, применяемого при изготовлении машиностроительных изделий, с учетом условия их эксплуатации.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		3. Подобрать материал /или и покрытие, соответствующие условиям эксплуатации разрабатываемых материалов
<b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b>		
ОПК-5.1	Проводит научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 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-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	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 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-5.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 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
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>ПК-1 - Способен обоснованно определять и координировать работы по разработке, инжинирингу и внедрению инновационных технологических процессов получения материалов и производства изделий из них</b>		
<b>Современные проблемы металлургии и материаловедения</b>		
ПК-1.1	Определяет особенности инновационных технологических процессов в области инжиниринга технологий материалов различного функционального назначения	<b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b> 1. Проблемы металлургических и предприятий метизной отрасли. 2. Инноватика в метизной отрасли. 3. Актуальные проблемы производства инновационных видов метизной продукции и основные направления их решения.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>4. Современное состояние и ведущие тенденции развития технологических процессов производства метизной продукции в интересах обеспечения потребностей человечества.</p> <p>5. Основные направления создания экологически безопасных производств, отличающихся высокой глубиной переработки материала на основе комплексного использования всех его компонентов, исключающих накопление отходов.</p>
ПК-1.2	<p>Осуществляет научное обоснование работ по проектированию инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них назначения и изделий из них</p>	<p><b>Перечень заданий для решения задач в предметной области, для выполнения курсовой работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте (разработайте) проект программы обновления предприятия метизной отрасли с целью снижения энергетических затрат на производство конечной продукции.</li> <li>2. Анализ современных методов исследования и испытаний материалов, металлов и сплавов, с целью прогнозирования их строения и свойств.</li> <li>3. Современные достижения в области поверхностного упрочнения металлоизделий, повышения их коррозионной стойкости и придания материалам повышенных эксплуатационных свойств.</li> </ol>
ПК-1.3	<p>Проводит аналитические исследования для решения технических и технологических задач по разработке и внедрению инновационных процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите анализ нововведений (мероприятий), обеспечивающих преобразование предприятий метизной отрасли России в динамично развивающуюся, высокотехнологичную, эффективную и конкурентоспособную отрасль, интегрированную в мировую металлургию.</li> <li>2. Основные и вспомогательные материалы, используемые для производства метизной продукции. Потоки материалов в технологических процессах производства метизов различного назначения.</li> </ol>
<b>Современные методы исследования и анализа структуры и свойств металлов и сплавов</b>		
ПК-1.1	<p>Определяет особенности инновационных технологических процессов в области инжиниринга технологий материалов различного функционального назначения</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация методов анализа и свойств металлов и сплавов.</li> <li>2. Методы исследования макроструктуры машиностроительных материалов.</li> <li>3. Методы исследования микроструктуры машиностроительных материалов.</li> <li>4. Методы оптической микроскопии.</li> <li>5. Просвечивающая электронная микроскопия.</li> <li>6. Растровая электронная микроскопия.</li> <li>7. Сканирующая зондовая микроскопия.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		8. Статические методы определения механических свойств. 9. Динамические методы определения механических свойств. 10. Качественный и количественный рентгеноспектральный анализ. 11. Рентгеноструктурные методы анализа
ПК-1.2	Осуществляет научное обоснование работ по проектированию инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<b>Перечень теоретических вопросов к экзамену</b> 1. Статические методы определения механических свойств. 2. Динамические методы определения механических свойств. 3. Циклические методы определения механических свойств. 4. Неразрушающие методы контроля. Выбрать метод измерения твердости для контроля за соблюдением заданных параметров технологических процессов производства метизной продукции: - для материалов низкой твердости; - для материалов средней твердости; - для материалов высокой твердости; - для массивных изделий и сложной формы; - для тонких образцов
ПК-1.3	Проводит аналитические исследования для решения технических и технологических задач по разработке и внедрению инновационных процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	Описать методику проведения исследований основных и вспомогательных материалов и выпуска метизной продукции: - определения балла зерна по стандартным шкалам; - определение балла неметаллических включений по стандартным шкалам; - определения соотношения феррита и перлита по стандартным шкалам; - определения балла перлита по стандартным шкалам; - определения соотношения пластинчатого и зернистого перлита по стандартным шкалам
<b>Проектирование технологических процессов производства металлоизделий</b>		
ПК-1.1	Определяет особенности инновационных технологических процессов в области инжиниринга технологий материалов различного функционального назначения	<b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b> 1. Структура математической модели. 2. Описание элементов системы математической модели технологического процесса. 3. Общая характеристика. 4. Обобщенный алгоритм автоматизированного проектирования. 5. Предпроектная подготовка производства. 6. Связь технологического проектирования и конструирования
ПК-1.2	Осуществляет научное обоснование работ по проектированию инновационных	<b>Практические задания:</b>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них назначения и изделий из них	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура технологического процесса.</li> <li>2. Модульные технологические процессы.</li> <li>3. Малооперационные и ресурсосберегающие технологии.</li> <li>4. Основные направления проектирования современных технологических процессов.</li> <li>5. Основные показатели способа ОМД.</li> <li>6. Классификация способов ОМД</li> </ol>
ПК-1.3	Проводит аналитические исследования для решения технических и технологических задач по разработке и внедрению инновационных процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<p><b><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор типа здания участка и расчет его размеров.</li> <li>2. Расчет площади вспомогательных помещений.</li> <li>3. Направления развития и проектирования современных промышленных технологий производства металлоизделий.</li> <li>4. Анализ и характеристика волочения, прокатки, прессования, штамповки.</li> </ol> <p>Проектирование рациональных параметров очага деформации при волочении, прокатке, штамповке</p>
<b>Новые конструкционные материалы</b>		
ПК-1.1	Определяет особенности инновационных технологических процессов в области инжиниринга технологий материалов различного функционального назначения	<p><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем чугуны отличаются от сталей? Для изготовления каких деталей используются высокопрочные чугуны</li> <li>2. Что собой представляет классификация сталей?</li> <li>3. Что такое бронза и латунь?</li> <li>4. Для изготовления каких деталей используются титановые сплавы?</li> <li>5. Что представляют биметаллы и для каких целей они используются?</li> <li>6. Что представляют стали с особыми свойствами?</li> <li>7. Что такое сверхпроводимость и где используются сверхпроводящие материалы?</li> <li>8. Что такое магнитострикция и где используются материалы со специальными магнитными свойствами?</li> <li>9. Какие виды керамики используются в промышленности?</li> <li>10. Какой материал называется композиционным?</li> <li>11. Что представляют дисперсно-упрочненные, волокнистые и слоистые композиционные материалы?</li> <li>12. Какие материалы относят к наноструктурным?</li> <li>13. Каковы методы получения наноструктурных материалов?</li> <li>14. Что обозначает термин «полимер»?</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>15. Что такое пластмассы и из каких основных компонентов они состоят?</p> <p>16. Какими свойствами обладают пластмассы?</p> <p>17. В чем преимущества методов порошковой металлургии?</p> <p>18. Какова технология получения изделий из порошковых материалов?</p> <p>19. Для изготовления каких деталей применяют антифрикционные порошковые материалы?</p> <p>20. Какова область использования фрикционных порошковых материалов?</p> <p>21. Каковы свойства и где используются высокопористые порошковые материалы?</p> <p>22. Опишите требования, предъявляемые к материалам, в зависимости от условий эксплуатации изделия.</p> <p>23. Опишите требования, предъявляемые к роликам трансмиссий в цехах прокатного производства стали.</p> <p>24. Из каких материалов изготавливаются ковши экскаваторов?</p> <p>25. Приведите перечень свойств, предъявляемых к материалам, применяемым для производства высокопрочного крепежа.</p> <p>26. Дайте обоснование использования стали 75 для производства металлокорда.</p> <p>27. Какие требования предъявляются к жести, используемой для консервирования томатной пасты?</p> <p>28. Какие материалы используются для заточки ножей, предназначенных для резки горячекатаной стали?</p> <p>29. Установите изделия, которые целесообразно изготавливать из твердых сплавов типа ВК для металлообработки резанием.</p> <p>30. Какие стали используются для изготовления подшипников, контактирующих с агрессивными средами?</p> <p>31. Какие стали и сплавы относятся к высокопрочным? Опишите применение высокопрочных сталей для штампов, применяемых для изготовления консервных крышек и банок.</p> <p>32. Опишите преимущества применения среднеуглеродистых легированных конструкционных сталей вместо нелегированных для деталей насосов.</p> <p>33. Как подразделяются материалы по коррозионной стойкости?</p> <p>34. Какие сплавы применяются для изготовления постоянных магнитов?</p> <p>35. Опишите эффективность использования алюминиевой фольги.</p> <p>36. Какие ограничения имеет применение латуни?</p>



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>37. В каких узлах установок помольного оборудования используются баббиты?</p> <p>38. Опишите термомеханические свойства аморфных полимерных материалов.</p> <p>39. Опишите примеры рационального применения, органического стекла.</p> <p>40. Рассмотрите особенности физических свойств полимеров и возможности их применения для снижения шума агрегатов.</p> <p>41. Проанализируйте преимущества использования кремнийорганических стекло-текстолитов в качестве антифрикционных вкладышей в узлы трения технологических линий.</p> <p>42. Рассмотрите использование пенопластов для тепло- и звукоизоляции, а также для предохранения от испарения открытых емкостей.</p> <p>43. Приведите сравнительный анализ свойств стекла и ситаллов.</p> <p>44. Какие параметры учитываются при оценке эффективности использования новых материалов?</p> <p>45. За счет каких факторов изменяется производительность агрегатов при применении новых материалов?</p>
ПК-1.2	<p>Осуществляет научное обоснование работ по проектированию инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них назначения и изделий из них</p>	<p><b>Творческие задания:</b></p> <p>1. Творческое задание № 1. Выбор марки стали для изделия, эксплуатирующегося в сложнагруженных условиях.</p> <p>2. Творческое задание № 2. Выбор вида наноматериала/наноструктуры с заданным уровнем свойств.</p> <p>При выполнении творческих заданий обучающийся должен показать знания/умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировка основного назначения разрабатываемого объекта, его технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования;</li> <li>- сбор исходных данных для выполнения задания и проведения необходимых расчетов;</li> <li>- классификация технологических комплексов, машин и механизмов, применяемых при производстве объекта в соответствии с заданием;</li> <li>- анализ технологических документов (маршрутные, эскизные, комплектовочные карты, операционные карты, технологические карты по видам работ и технологические инструкции);</li> <li>- разработка принципиальных схем, эскизных проектов оборудования и технологической оснастки для изготовления объекта в соответствии с заданием;</li> <li>- проведения технических расчетов по проекту</li> </ul>
ПК-1.3	Проводит аналитические исследования для	<b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	решения технических и технологических задач по разработке и внедрению инновационных процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<p>Преподаватель выдаёт обучающемуся задание на выбор материала для изготовления изделия, работающего в заданных условиях эксплуатации. В ходе сдачи практического задания обучающийся должен показать следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы разработки перспективных конструкций изделий, выбора материалов в соответствии с условиями эксплуатации и внешними воздействующими факторами;</li> <li>- методы оптимизации проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий;</li> <li>- проведение экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок;</li> <li>- анализ технологического процесса, определяющего служебное назначение проектируемого объекта;</li> <li>- анализ существующей технологической документации;</li> <li>- порядок разработки, оформления, согласования и утверждения технического задания, технических условий на проектируемый объект</li> </ul>
<b>Утилизация и рециклинг материалов</b>		
ПК-1.1	Определяет особенности инновационных технологических процессов в области инжиниринга технологий материалов различного функционального назначения	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте определение понятия «отходы производства».</li> <li>2. Назовите источники образования твердых отходов в материальном производстве.</li> <li>3. Перечислите многотоннажные промышленные отходы.</li> <li>4. Отходы горнодобывающей промышленности: краткая характеристика и направления переработки.</li> <li>5. Что такое «закладка выработанных пространств»?</li> <li>6. Перечислите и охарактеризуйте этапы рекультивации.</li> <li>7. Что такое «геотехнология»? Назовите и охарактеризуйте их виды.</li> <li>8. Что такое "техническая микробиология"?</li> <li>9. Отходы угледобывающей промышленности: краткая характеристика и направления переработки.</li> <li>10. Отходы черной металлургии: краткая характеристика и направления переработки.</li> <li>11. Отходы тепловых электростанций: краткая характеристика и направления переработки.</li> <li>12. Экологическая доктрина Российской Федерации.</li> <li>13. Классификация отходов. Твердые промышленные отходы и источники их образования. Многотоннажные промышленные отходы: состав, направления утилизации.</li> <li>14. Переработка отходов горнодобывающей промышленности (отходы углеобогащения, вскрышные и попутноизвлекаемые породы), черной металлургии и тепловых</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>электростанций.</p> <p>15. Пути ликвидации и предотвращения образования отвалов многотоннажных твердых промышленных отходов (рекультивация, закладка выработанных пространств, геотехнология).</p> <p>16. Многотоннажные отходы неорганических производств химической промышленности: виды отходов и их утилизация (отходы производства серной кислоты, фосфорных и калийных удобрений).</p> <p>17. Отходы нефтепереработки, нефтехимии и процессов газификации топлив: виды отходов и их переработка.</p> <p>18. Переработка отходов производств материалов на основе резины.</p> <p>19. Переработка отходов производств пластических масс и изделий на их основе.</p> <p>20. Переработка отходов производств пластических масс и изделий на их основе.</p> <p>21. Утилизация и переработка отходов растительного сырья.</p> <p>22. Определение класса опасности отходов: классификация по классам опасности, принципы расчетного метода определения класса опасности.</p> <p>23. Экологически безопасное размещение не утилизируемых промышленных отходов: площадки временного хранения, накопление промышленных отходов, транспортировка, размещение полигонов.</p> <p>24. Назначение и устройство полигонов для не утилизируемых промышленных отходов. Захоронение и обезвреживание отходов на полигонах. Эксплуатация полигонов.</p> <p>25. Накопление, состав и свойства твердых бытовых отходов. Технология сбора и эвакуации.</p> <p>26. Полигоны для складирования твердых бытовых отходов: выбор участка, устройство, эксплуатация полигонов и рекультивация закрытых полигонов.</p> <p>27. Термические методы переработки твердых бытовых отходов. Состав и очистка отходящих газов мусоросжигательных заводов.</p> <p>28. Биологические методы обезвреживания и переработки твердых бытовых отходов.</p> <p>29. Классификация вод по целевому назначению. Обратное водоснабжение.</p> <p>30. Классификация и состав сточных вод, виды загрязнений. Пути снижения количества загрязненных сточных вод.</p> <p>31. Механические методы очистки сточных вод решетки, отстойники, песколовки, нефтеловушки, фильтры.</p> <p>32. Физико-химические методы очистки сточных вод.</p> <p>33. Химические методы очистки сточных вод.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>34. Городские сточные воды: состав и контролируемые показатели. Правила спуска сточных вод в водоемы. Предельно-допустимый сброс.</p> <p>35. Биохимические методы очистки сточных вод. Активный ил и биопленка; процессы, протекающие при аэробной очистке сточных вод. Анаэробная очистка в метантенках.</p> <p>36. Аэробная очистка сточных вод в естественных и искусственных условиях; биофильтры и аэротенки: устройство: устройство, способы аэрации.</p> <p>37. Утилизация осадков сточных вод.</p> <p>38. Системы и схемы канализации. Нормы водоотведения. Определение расчетных расходов бытовых и производственных сточных вод.</p> <p>39. Особенности устройства канализационных сетей промышленных предприятий.</p> <p>40. Биологические методы переработки и обеззараживания сельскохозяйственных отходов.</p> <p>41. Аэробные и анаэробные методы обеззараживания сельскохозяйственных отходов в природных условиях.</p> <p>42. Биотехнология для переработки сельскохозяйственных отходов.</p> <p>43. Совместная переработка отходов промышленности и сельского хозяйства.</p> <p>44. Сущность безотходного производства.</p> <p>45. Рециклинг газообразных отходов. Виды пылеулавливающих и дымоочистных аппаратов. Рециклинг пыли.</p> <p>46. Рециклинг шлама.</p> <p>47. Виды твердых отходов литейного и прокатного производства.</p> <p>48. Регенерация формовочных смесей. Регенерация песков из формовочных смесей. Утилизация литейных шлаков. Рециклинг отходов огнеупорных и керамических материалов. Основные направления снижения количества отходов в литейном производстве.</p> <p>49. Малоотходные технологии при разработке технологии изготовления отливки. Малоотходные технологии производства металлопроката.</p> <p>50. Рециклинг прокатного шлама. Рециклинг стружковых отходов и отходов металлообработки.</p> <p>51. Ресурсосбережение при производстве металлопродукции различного функционального назначения.</p> <p>52. Критерии вредного воздействия компонентов отходов.</p> <p>53. Временное складирование и транспортирование отходов: обустройство мест</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>временного складирования и требования к перевозкею.</p> <p>54. Требования к размещению полигонов для промышленных отходов. Требования к устройству полигонов для промышленных отходов.</p> <p>55. Комплексная переработка ТБО</p>
ПК-1.2	<p>Осуществляет научное обоснование работ по проектированию инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них назначения и изделий из них</p>	<p><b>Практические задания:</b></p> <p>1. Практическая работа № 1. Необходимость комплексного использования сырья. Назовите классы опасности отходов. Какие степени воздействия на окружающую среду имеют отходы с тем или иным классом опасности? Какие различают методы выявления класса опасности отхода? Что такое федеральный классификационный каталог отходов? Разъясните последовательность расшифровки кода отхода согласно федеральному классификационному каталогу.</p> <p>2. Практическая работа № 2. Классификация основных методов обезвреживания сточных вод. Основные показатели процесса: эффективность обезвреживания сточных вод, санитарная эффективность обезвреживания сточных вод, показатель "контроль биосферы". Предельно-допустимый сброс.</p> <p>3. Практическая работа № 3. Классы опасности твердых отходов. Площадки для временного хранения: устройство, контроль за состоянием окружающей среды и ее защита. Санитарные правила накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения не утилизируемых промышленных отходов: устройство полигонов и заводов по обезвреживанию, правила захоронения, санитарно-защитные зоны полигонов и контроль за состоянием окружающей среды.</p>
ПК-1.3	<p>Проводит аналитические исследования для решения технических и технологических задач по разработке и внедрению инновационных процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>Подготовить сообщение и компьютерную презентацию по одной из предложенных или выбранных самостоятельно тем.</p> <p>Примерный перечень тем сообщений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переработка отходов горнодобывающей промышленности</li> <li>2. Переработка отходов угледобывающей промышленности и углеобогащения</li> <li>3. Рекультивация земель. Способы и этапы проведения</li> <li>4. Геотехнология. Способы осуществления (включая добычу сланцевого газа и нефти). Достоинства и недостатки</li> <li>5. Переработка отходов черной металлургии</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		6. Применение шлаков и золы ТЭЦ как вторичного сырья. 7. Переработка отходов производства серной кислоты 8. Переработка отходов производства фосфорных удобрений 9. Переработка отходов производства калийных удобрений 10. Переработка отходов цветной металлургии 11. Переработка отходов гальванического производства 11. Экобиозащитная техника для очистки промышленных газовых выбросов 12. Биофильтрация как метод очистки промышленных выбросов
<b>Аддитивные технологии</b>		
ПК-1.1	Определяет особенности инновационных технологических процессов в области инжиниринга технологий материалов различного функционального назначения	<b><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></b> 1. Понятие аддитивного производства; 2. История возникновения и развития аддитивного производства; 3. 3Dмоделирования как основа аддитивных технологий; 4. FDM – печать. Достоинства и недостатки; 5. SLT – печать. Достоинства и недостатки; 6. MJM – печать. Достоинства и недостатки; 7. BPM – печать. Достоинства и недостатки; 8. SLS – печать. Достоинства и недостатки; 9. Физические процессы, протекающие при формировании прототипов различными способами; 10. Методы создания и корректировки трёхмерных моделей изделий; 11. Эксплуатация оборудования аддитивных технологий; 12. Технология «быстрого прототипирования»; 13. Общие этапы процессов аддитивного производства; 14. Классификационные признаки аддитивных технологий. 15. Особенности подготовки трёхмерных моделей для аддитивного производства; 16. Процессы построения изделий аддитивными технологиями; 17. Ориентирование изделий на платформе 3D–принтера; 18. Применение подложек для создания прототипов изделий; 19. Настройка основных параметров работы оборудования для аддитивного производства; 20. Особенности подготовки моделей для аддитивного производства
ПК-1.2	Осуществляет научное обоснование работ по	<b><i>Практические задания:</i></b>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	проектированию инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них назначения и изделий из них	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать блок-схему производства прототипов при помощи SLS (BPM, MJM, SLT, FDM) – печатей;</li> <li>2. Выбрать тип печати исходя из условий: габариты модели <math>m \times n \times q</math> мм, минимальная стоимость модели; скорость изготовления (параметры и условия задаёт преподаватель);</li> <li>3. Описать технологический процесс производства изделий при помощи SLS (BPM, MJM, SLT, FDM) – печатей;</li> <li>4. Разработать мероприятия для: <ul style="list-style-type: none"> <li>- снижения шероховатости поверхности прототипа изделия;</li> <li>- увеличения скорости производства деталей;</li> <li>- снижения себестоимости изделий;</li> <li>- увеличения производительности печатающего устройства и т.д. (условие выбирает преподаватель).</li> </ul> </li> <li>5. Описать показатели качества прототипов и методы их контроля</li> </ol>
ПК-1.3	Проводит аналитические исследования для решения технических и технологических задач по разработке и внедрению инновационных процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<p><b>Задача по контролю навыков из профессиональной области, комплексные задания:</b>  Преподаватель выдаёт обучающемуся чертёж изделия (см. пример, рис. 1). По чертежу изделия обучающийся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбирает способ печати с полным обоснованием своего выбора;</li> <li>2. Описывает технологический процесс производства изделия;</li> <li>3. Указывает положение прототипа на рабочем столе принтера, а также обосновывает свой выбор в виде сравнительного анализа достоинств и недостатков различных положений детали на столе принтера;</li> <li>4. Выбирает материал для печати, исходя из требований: качество поверхности, себестоимость, серийность производства и т.д.;</li> <li>5. Разрабатывает технологические мероприятия обеспечения качества изделия: прогнозирует места установки подложек для предотвращения деформации, выбирает температурные режимы печати (FDM и SLT) технологии и т.д.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		

**Технологии глубокой переработки металлов**

ПК-1.1

Определяет особенности инновационных технологических процессов в области инжиниринга технологий материалов различного функционального назначения

**Перечень теоретических вопросов к экзамену:**

1. Гибка листового материала при листовой штамповке.
2. Вытяжка при листовой штамповке.
3. Листоштамповочные прессы.
4. Особые виды листовой штамповки.
5. Классификация покрытий металлопродукции.
6. Технологии нанесения защитных покрытий.
7. Технология производства сортовых гнутых профилей.
8. Сортамент гнутых профилей.
9. Основное оборудование для производства сортовых гнутых профилей.
10. Основные дефекты металлопродукции.
11. Основное оборудование для производства листовых гнутых профилей.
12. Технология производства листовых гнутых профилей.
13. Перспективы развития процесса формовки.
14. Производство гнутых профилей с покрытиями.
15. Технология производства сварных труб.
16. Сортамент труб.
17. Сущность процессаковки.
18. Горячая объемная штамповка.
19. Жидкая штамповка.



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		20. Холодная объемная штамповка
ПК-1.2	Осуществляет научное обоснование работ по проектированию инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них назначения и изделий из них	<b>Примерные практические задания для экзамена:</b> 1. Определение усилия волочения. 2. Определение усилия при свободной ковке. 3. Определение усилия при прессовании. 4. Определение сопротивления металла деформации. 5. Определение усилия при объемной штамповке. 6. Определение усилия профилирования
ПК-1.3	Проводит аналитические исследования для решения технических и технологических задач по разработке и внедрению инновационных процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<b>Задания на решение задач из профессиональной области:</b> 1. Расчет производительности оборудования. 2. Расчет расхода металла для определенного процесса ОМД
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
ПК-1.1	Определяет особенности инновационных технологических процессов в области инжиниринга технологий материалов различного функционального назначения	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> - Исходное сырье и вспомогательные материалы, заводы-поставщики, ГОСТы и ТУ на вспомогательные материалы. - Методы контроля за их качеством. Отходы производства и методы их утилизации или уничтожения
ПК-1.2	Осуществляет научное обоснование работ по проектированию инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них назначения и изделий из них	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 1. Перечислите критерии выбора оборудования? 2. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?
ПК-1.3	Проводит аналитические исследования для решения технических и технологических задач по разработке и внедрению инновационных процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<b>Задание</b> 1. Предложите альтернативные варианты оборудования для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы. Оцените достоверность результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных ученых
<b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b>		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-1.1	Определяет особенности инновационных технологических процессов в области инжиниринга технологий материалов различного функционального назначения	<p>Во время защиты отчета ответить на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Какую нормативно-правовую документацию организации изучали на практике?</li> <li>– Какую структуру имеет организация?</li> <li>– Какие функции и методы управления имеет предприятие?</li> <li>– Как организовано делопроизводство и документооборот в организации?</li> </ul>
ПК-1.2	Осуществляет научное обоснование работ по проектированию инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них назначения и изделий из них	<p>Задание</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные направления по реконструкции производства или усовершенствованию технологии и их обоснование.</li> <li>- Потери сырья, материалов и пути их снижения.</li> <li>- Расходные коэффициенты по сырью и вспомогательным материалам.</li> <li>- Энергетические затраты и пути их снижения.</li> <li>- Материальные и тепловые потоки в производстве.</li> <li>- Контроль производства.</li> <li>- Организация и осуществление аналитического контроля.</li> </ul>
ПК-1.3	Проводит аналитические исследования для решения технических и технологических задач по разработке и внедрению инновационных процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<p>Задание</p> <p>При защите отчета оценить практическую реализацию системы управления качеством, обеспечивающую стабильное, устойчивое качество изготавливаемой и поставляемой продукции в течение определенного периода времени (действия контракта, срока выпуска продукции данного вида и т.д.)</p>
<b>Современные методы защиты металлов от коррозии</b>		
ПК-1.1	Определяет особенности инновационных технологических процессов в области инжиниринга технологий материалов различного функционального назначения	<p><b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коррозия металлов. Классификация процессов коррозии.</li> <li>2. Прямые и косвенные потери от коррозии.</li> <li>3. Показатели коррозии.</li> <li>4. Коррозионная стойкость металлов и сплавов.</li> <li>5. Внутренние факторы коррозии.</li> <li>6. Внешние факторы коррозии.</li> <li>7. Методы защиты металлов от коррозии</li> <li>8. Механизмы процесса коррозии.</li> <li>9. Кинематика роста оксидной пленки при газовой коррозии.</li> <li>10. Основные законы роста оксидной пленки при газовой коррозии.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		11. Условия возникновения электрохимической коррозии. 12. Контролирующий фактор процесса электрохимической коррозии. 13. Атмосферная коррозия. 14. Диаграммы Пурбе. 15. Водородная и кислородная деполяризация. 16. Фреттинг-коррозия. 17. Коррозия при кавитации. 18. Локальная коррозия. 19. Подземная коррозия. 20. Биологическая коррозия в почве. 21. Морская коррозия. 22. Коррозия, вызванная блуждающими токами. 23. Коррозия железа и его сплавов. 24. Коррозия цветных металлов. 25. Защита от коррозии с помощью металлических покрытий. 26. Гальванические покрытия. 27. Неорганические покрытия. 28. Лакокрасочные покрытия. 29. Ингибиторы коррозии. 30. Легирование металла. 31. Электрохимическая защита
ПК-1.2	<p>Осуществляет научное обоснование работ по проектированию инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них назначения и изделий из них</p>	<p><b>Практические задания:</b>            Предложить меры защиты металлоконструкций и металлических изделий от:            - атмосферной коррозии;            - подземной коррозии;            - коррозии в водных средах;            - коррозии в электролитах;            - коррозии в растворах кислот;            - коррозии в растворах щелочей;            - коррозии в растворах солей и т.п.            Описать методы определения показателей коррозии:            - массовый;</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- глубинный;</li> <li>- объемный;</li> <li>- механический и т.п.</li> </ul> <p>Предложить материал для различных деталей транспортно-технологических машин и комплексов с учетом условий их эксплуатации и требований нормативной и технической документации</p>
ПК-1.3	<p>Проводит аналитические исследования для решения технических и технологических задач по разработке и внедрению инновационных процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>Перечислить основные технологические операции при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электролитическом цинковании;</li> <li>- фосфатировании;</li> <li>- оксидировании и т.п.</li> </ul> <p>Продемонстрировать навыки в определении коррозионной усталости, межкристаллитной коррозии, коррозии при трении, жаростойкости и т.п.</p> <p>Предложить способы защиты для различных деталей транспортно-технологических машин и комплексов с учетом условий их эксплуатации и требований нормативной и технической документации</p>
<b>ПК-2 - Способен обоснованно определять и принимать обоснованные решения по разработке и оценке производственной ситуации в области инжиниринга технологий материалов</b>		
<b>Системный анализ технических и технологических систем</b>		
ПК-2.1	<p>Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <p>Определение системы.          Общая классификация систем.          Раскройте понятие «техническая система».          Определение технической системы.          Понятие функциональность технической системы.</p>
ПК-2.2	<p>Проводит анализ и обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов их получения</p>	<p><b>Перечень практических заданий к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести системный анализ технологии производства металлопроката с цинковым покрытием.</li> <li>2. Провести системный анализ технологии производства горячекатаного листового металлопроката из низкоуглеродистых марок стали.</li> <li>3. Провести системный анализ технологии производства горячекатаного рулонного металлопроката.</li> <li>4. Провести системный анализ технологии производства белой жести.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		5. Провести системный анализ технологии производства холоднокатаного металлопроката из высокопрочных автомобильных сталей. 6. Провести системный анализ технологии производства холоднокатаного металлопроката из высокопластичных автомобильных сталей. 7. Провести системный анализ технологии производства катанки. 8. Провести системный анализ технологии производства среднесортного металлопроката. 9. Провести системный анализ технологии производства гнутых профилей. 10. Провести системный анализ технологии производства холоднокатаной ленты из высокоуглеродистых марок стали. 11. Провести системный анализ технологии производства металлопроката с полимерным покрытием. 12. Провести системный анализ технологии производства горячекатаного листа из трубных марок стали. 13. Провести системный анализ технологии производства горячекатаного рулонного металлопроката из трубных марок стали. 14. Провести системный анализ технологии производства изделий из композиционных материалов. 15. Провести системный анализ технологии производства электросварных оцинкованных труб.
ПК-2.3	Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<b><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></b> Закон динамизации. Закон полноты частей системы. Закон сквозного прохода энергии. Закон опережающего развития рабочего органа. Сущность вепольного анализа при синтезе технологических систем. Понятие иерархической структуры технической системы. Свойства иерархических систем
<b>Дизайн объёмных наноструктурных металлических материалов (онлайн-курс на иностранном языке)</b>		
ПК-2.1	Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов	<b><i>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</i></b> 1. Нанотехнологии и наноматериалы. Общие сведения. Основы классификации и типы структур наноматериалов. 2. Особенности свойств объёмных наноматериалов. Физические причины специфики свойств наноматериалов.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Ограничения и области применения объемных наноматериалов.</li> <li>4. Основные подходы и методы получения объемных наноматериалов.</li> <li>5. Процессы интенсивной пластической деформации. Сущность, особенности, требования и основные правила обработки.</li> <li>6. Особенности напряженно-деформированного состояния материала в процессе интенсивной пластической деформации.</li> <li>7. Классификация современных процессов деформационного наноструктурирования объемных материалов.</li> <li>8. Дискретные способы деформационного наноструктурирования. Способы деформационного наноструктурирования заготовок кручением.</li> <li>9. Дискретные способы деформационного наноструктурирования. Традиционный и модернизированные схемы процесса равноканального углового прессования заготовок.</li> <li>10. Дискретные способы деформационного наноструктурирования. Способы деформационного наноструктурирования заготовок в процессе прокатки</li> <li>11. Дискретные способы деформационного наноструктурирования. Способы деформационного наноструктурирования заготовок в процессе экструзии или осадки.</li> <li>12. Непрерывные способы деформационного наноструктурирования объемных материалов.</li> <li>13. Практическое применение процессов деформационного наноструктурирования: проблемы и перспективные направления развития.</li> <li>14. Закономерности изменения микроструктуры и механические свойства углеродистых конструкционных сталей в процессе деформационного наноструктурирования.</li> <li>15. Термостабильность углеродистых конструкционных сталей, полученных в процессе деформационного наноструктурирования.</li> <li>16. Применение непрерывных способов деформационного наноструктурирования для получения конструкционной стальной проволоки с заданными структурой и свойствами.</li> <li>17. Как изменяется структура горячекатаной стали 20 после РКУП?</li> <li>18. Каковы особенности микроструктуры стали 20 после закалки и последующего РКУП?</li> <li>19. Каковы особенности микроструктуры углеродистой стали после закалки с высоким отпуском и последующего РКУП? Как влияет содержание углерода на микроструктуру?</li> <li>20. В чем сущность процесса фрагментации феррита при РКУП?</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>21. Как доказывается наличие в структуре ультрамелких зерен с большеугловыми границами?</p> <p>22. В каком случае при РКУП происходит наибольший прирост твердости по сравнению с исходным состоянием? Чем это можно объяснить?</p> <p>23. В чем особенность эволюции микроструктуры углеродистых конструкционных сталей в процессе РКУП?</p> <p>24. Как меняются геометрические параметры микроструктуры сталей 20 и 45 в процессе РКУП?</p> <p>25. Каковы различия в микроструктуры стали 20 и 45 при их наноструктурировании методом РКУП? Чем они объясняются?</p> <p>26. Как меняются механические характеристики сталей 20 и 45 в процессе наноструктурирования методом РКУП?</p> <p>27. Каковы различия в способности к деформационному упрочнению стали 20 и 45 при их наноструктурировании методом РКУП и как они объясняются?</p> <p>28. Какие изменения происходят в структуре при волочении заготовки из углеродистой конструкционной стали марки 20, полученной методом РКУП?</p> <p>29. В чем отличие структурных изменений при волочении заготовки из углеродистой конструкционной стали марки 45, полученной методом РКУП, от стали марки 20?</p> <p>30. Как меняется твердость при волочении заготовки из углеродистой конструкционной стали марки 20, наноструктурированной методом РКУП?</p> <p>31. Как можно объяснить эффект разупрочнения при волочении заготовки из УМЗ углеродистой конструкционной стали марки 20 со степенью обжатия 6- 40 %?</p> <p>32. В чем различия в изменении твердости при волочении заготовки из углеродистой конструкционной стали марки 45, полученной методом РКУП, от стали марки 20?</p> <p>33. Каковы перспективы использования метода РКУП в технологии производства проволоки или другой метизной продукции из углеродистой конструкционной стали марок 20 и 45?</p> <p>34. Как меняется структура и свойства при нагреве УМЗ холодотянутой углеродистой конструкционной стали марок 20 и 45?</p> <p>35. Как можно оценить стабильность УМЗ структуры холодотянутой наноструктурированной углеродистой конструкционной стали марок 20 и 45?</p> <p>36. Каковы перспективы восстановления пластичности при сохранении высокой прочности холодотянутой углеродистой конструкционной стали марок 20 и 45,</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		полученной волочением из заготовок, обработанных методом РКУП?
ПК-2.2	Проводит анализ и обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов их получения	<p>Практическая работа № 5. Особенности микроструктуры и механических свойств, формирующихся в процессе равноканального углового прессования углеродистых конструкционных сталей.</p> <p>Практическая работа № 6. Особенности проявления термостабильности углеродистых конструкционных сталей с УМЗ структурой, сформированной в процессе равноканального углового прессования.</p> <p>Практическая работа № 7. Особенности волочения проволоки из заготовки с УМЗ структурой, сформированной в процессе равноканального углового прессования.</p> <p>Практическая работа № 8. Особенности получения крепежного изделия из заготовки с УМЗ структурой, сформированной в процессе равноканального углового прессования</p>
ПК-2.3	Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<p><b>Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нанотехнологии и наноматериалы. Общие сведения. Основы классификации и типы структур наноматериалов.</li> <li>2. Особенности свойств объемных наноматериалов. Физические причины специфики свойств наноматериалов.</li> <li>3. Ограничения и области применения объемных наноматериалов.</li> <li>4. Основные подходы и методы получения объемных наноматериалов.</li> <li>5. Процессы интенсивной пластической деформации. Сущность, особенности, требования и основные правила обработки.</li> <li>6. Дискретные способы деформационного наноструктурирования.</li> <li>7. Непрерывные способы деформационного наноструктурирования объемных материалов</li> </ol>
<b>Инженерная экология</b>		
ПК-2.1	Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные разделы и объемы современной экологии.</li> <li>2. Этапы становления и развития экологии.</li> <li>3. Основные методы экологических исследований.</li> <li>4. Основные среды жизни и их специфика.</li> <li>5. Влияние среды на живые организмы и организмы на среду.</li> <li>6. Влияние среды на организм.</li> <li>7. Факторы условий и факторы ресурсы.</li> </ol>



<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>8. Адаптации к факторам среды.  9. Жизненные формы и примеры.  10. Типы стратегий жизни организмов.  11. Виды загрязнений окружающей среды, вызываемые предприятиями черной металлургии  12. Основные источники загрязнения атмосферы при производстве черных металлов.  13. Роль агломерационного производства в загрязнении атмосферы.  14. Роль доменного производства в загрязнении атмосферы.  15. Загрязнение атмосферы при мартеновском производстве стали и ее производстве в двухванных печах.  16. Загрязнение атмосферы при кислородно-конвертерном производстве стали.  17. Загрязнение атмосферы коксохимическим производством.  18. Аэрозоли: пыли, дымы и туманы.</p> <p><u>Перечень тем для устного опроса:</u> 1. Экологический контроль и экологическое нормирование. 2. Экологический аудит. 3. Экологическая политика и ее составляющие. 4. Экологическая экспертиза. 5. Управление природопользованием. 6. Управление качеством окружающей среды. 7. Финансирование мероприятий по охране окружающей среды и рациональному природопользованию. 8. Экономическое стимулирование рационального природопользования и охраны окружающей среды.</p> <p>Практическая работа № 1. Инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства  Принципы нормирования вредных веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере. Систематика техногенных загрязнителей. Активные и пассивные методы охраны окружающей среды. Специфические особенности методов защиты окружающей среды в зависимости от протекающих процессов. Методы защиты от энергетических воздействий</p>
ПК-2.2	Проводит анализ и обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов их получения	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b></p> <p>1. Основные источники загрязнения атмосферы при производстве черных металлов.  2. Роль агломерационного производства в загрязнении атмосферы.  3. Роль доменного производства в загрязнении атмосферы.  4. Загрязнение атмосферы при мартеновском производстве стали и ее производстве в двухванных печах.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Загрязнение атмосферы при кислородно-конвертерном производстве стали.</li> <li>6. Загрязнение атмосферы коксохимическим производством.</li> <li>7. Аэрозоли: пыли, дымы и туманы.</li> <li>8. Механические свойства пыли.</li> <li>9. Методы определения фракционного состава пыли.</li> <li>10. Дисперсный состав пыли. Основные параметры дисперсного состава.</li> <li>11. Адгезионные и аутогезионные свойства пыли.</li> <li>12. Смачиваемость пыли.</li> <li>13. Электрические свойства пыли.</li> <li>14. Магнитные свойства пыли.</li> <li>15. Пожаровзрывоопасные и абразивные свойства пыли.</li> <li>16. Основные понятия газодинамики: линия тока, трубка тока, установившееся течение.</li> <li>17. Уравнения Эйлера и Бернулли.</li> <li>18. Принципы подобия в газодинамике.</li> <li>19. Режимы движения газа в трубопроводах.</li> <li>20. Режимы движения частиц в газовых потоках.</li> <li>21. Самопроизвольное выпадение части в движущихся пылегазовых потоках.</li> <li>22. Основные источники загрязнения атмосферы при производстве черных металлов.</li> <li>23. Роль агломерационного производства в загрязнении атмосферы.</li> <li>24. Роль доменного производства в загрязнении атмосферы.</li> <li>25. Загрязнение атмосферы при мартеновском производстве стали и ее производстве в двухванных печах.</li> </ol> <p>Практическая работа № 2. Очистка сточных вод и промышленных сбросов металлургических предприятий</p> <p>Классификация способов очистки сточных вод. Физико-химические процессы очистки сточных вод. Коагуляция и флокуляция загрязнений сточных вод. Процессы флотационной очистки сточных вод. Пенная сепарация поверхностно-активных веществ. Процесс ионного обмена в растворах. Обратный осмос и ультрафильтрация в растворах сточных вод. Электрохимические процессы очистки сточных вод. Химические процессы очистки сточных вод. Нейтрализация сточных вод. Окисление загрязнителей сточных вод. Очистка сточных вод восстановлением. Химическая очистка сточных вод от ионов тяжелых</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>металлов. Дезодорация и химическая дегазация сточных вод.</p> <p><u>Перечень тем для устного опроса:</u> Дисконтирование и дифференциальная рента в природопользовании. Экологическое страхование. Определение экономической эффективности природоохранной деятельности. Эколога-экономический механизм рационального использования природно-ресурсного потенциала. Экологический менеджмент : проблемы, задачи, перспективы. Кодексы и кадастры РФ в сфере регулирования природопользования. Учет экологических интересов общества в налоговом законодательстве Российской Федерации.</p>
ПК-2.3	<p>Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них</p>	<p><b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аэрозоли: пыли, дымы и туманы.</li> <li>2. Механические свойства пыли.</li> <li>3. Методы определения фракционного состава пыли.</li> <li>4. Дисперсный состав пыли. Основные параметры дисперсного состава.</li> <li>5. Адгезионные и аутогезионные свойства пыли.</li> <li>6. Смачиваемость пыли.</li> <li>7. Электрические свойства пыли.</li> <li>8. Магнитные свойства пыли.</li> <li>9. Пожаровзрывоопасные и абразивные свойства пыли.</li> <li>10. Основные понятия газодинамики: линия тока, трубка тока, установившееся течение.</li> <li>11. Уравнения Эйлера и Бернулли.</li> <li>12. Принципы подобия в газодинамике.</li> <li>13. Режимы движения газа в трубопроводах.</li> <li>14. Режимы движения частиц в газовых потоках.</li> <li>15. Самопроизвольное выпадение части в движущихся пылегазовых потоках.</li> </ol> <p><u>Перечень тем для устного опроса</u> 1. Экологическое моделирование. Модели и сценарии глобального развития. Типичные ошибки построения моделей и трактовки их результатов. 2. Экологическая экспертиза. 3. Качество природной среды и его нормирование. 4. Экологический менеджмент. 5. Управление природопользованием : общие принципы, система и её организация. 6. Экологическая политика и её осуществление в РФ. 7. Эффективность в экономике природопользования. 8. Ущерб и их определение в экономике природопользования.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
<b>Основы современного инжиниринга</b>		
ПК-2.1	Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурирование функции качества.</li> <li>2. Методы экспертного оценивания.</li> <li>3. Процессное управление организацией с помощью инжиниринга.</li> <li>4. Методология шесть сигм.</li> <li>5. Организация применения технологий инжиниринга.</li> <li>6. Реинжиниринг. Методы реализации реинжиниринга.</li> <li>7. Модель организации и практика внедрения инжиниринга.</li> <li>8. Отечественный опыт осуществления инжиниринга.</li> <li>9. Зарубежный опыт осуществления инжиниринга</li> </ol>
ПК-2.2	Проводит анализ и обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов их получения	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По данным построить контрольную карту для альтернативных данных: <ul style="list-style-type: none"> <li>- карту долей несоответствующих единиц продукции или карту числа несоответствующих единиц;</li> <li>- карту числа несоответствий или карту числа несоответствий, приходящихся на единицу продукции.</li> </ul> </li> <li>2. С помощью диаграммы Парето проанализировать круг проблем: <ul style="list-style-type: none"> <li>- число случаев брака, его виды;</li> <li>- потери от брака по видам брака;</li> <li>- затраты времени и материальных средств на исправление брака;</li> <li>- дефекты комплектующих;</li> <li>- затраты, связанные с рекламациями;</li> <li>- причины простоев;</li> <li>- причины аварий, поломок технологического оборудования, оснастки, инструмента;</li> <li>- причины несоблюдения технологической дисциплины и др.</li> </ul> </li> <li>3. Составить причинно-следственную диаграмму при <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализе брака готового изделия;</li> <li>- проектировании новой продукции;</li> <li>- модернизации производственных процессов</li> </ul> </li> </ol>
ПК-2.3	Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов	<p><b>Примеры практических заданий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценить робастность системы через отношение «сигнал/шум».</li> <li>2. Составить план экспериментов при параметрическом проектировании.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	3. Выбрать факторы сигнала и его диапазоны. 4. Выбрать факторы шума и их уровни. 5. Разработать стратегию управления шумом
<b>Производственная - преддипломная практика</b>		
ПК-2.1	Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> - Исходное сырье и вспомогательные материалы, заводы-поставщики, ГОСТы и ТУ на вспомогательные материалы. - Методы контроля за их качеством. Отходы производства и методы их утилизации или уничтожения
ПК-2.2	Проводит анализ и обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов их получения	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 3. Перечислите критерии выбора оборудования? 4. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?
ПК-2.3	Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<b>Задание</b> 2. Предложите альтернативные варианты оборудования для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы. Оцените достоверность результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных ученых
<b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b>		
ПК-2.1	Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов	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?
ПК-2.2	Проводит анализ и обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов их получения	<b>Задание</b> - 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. - Материальные и тепловые потоки в производстве. - Контроль производства.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		- Организация и осуществление аналитического контроля.
ПК-2.3	Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	Задание 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.)
<b>Композиционные материалы</b>		
ПК-2.1	Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов	<p><i>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисперсно-упрочненные композиты. Механизм повышения сопротивления пластической деформации и упрочнения композитов частицами. Основные принципы выбора упрочняющих частиц. Зависимость механических свойств от размера частиц и расстояния между ними.</li> <li>2. Дисперсионно-твердеющие сплавы. Дисперсно-упрочненные композиты на основе алюминия и никеля. Их получение, свойства и применение.</li> <li>3. Волокнистые композиты. Особенности волокнистых композитов. Анизотропия свойств. Модуль упругости. Свойства волокнистых композиционных материалов, правило смеси. Зависимость прочности от содержания волокон. Критическая объемная доля волокон.</li> <li>4. Непрерывные и дискретные волокна и нитевидные монокристаллы, применяемые для армирования волокнистых композитов. Способы получения нитевидных монокристаллов и их свойства, природа их прочности.</li> <li>5. Способы получения непрерывных волокон углерода, бора (борсика), карбида кремния, окиси алюминия, их структура и свойства.</li> <li>6. Металлические волокна из вольфрама, молибдена, бериллия, стали; их получение и свойства. Защитные покрытия на волокнах и их влияние на свойства волокон.</li> <li>7. Нитевидные кристаллы.</li> <li>8. Виды матричных материалов.</li> <li>9. Граница раздела как структурная составляющая композиционного материала.</li> <li>10. Технологические схемы получения композитов. Влияние свойств волокон и матрицы на особенности получения полуфабрикатов и изделий.</li> <li>11. Пропитка пористых тел вязкими жидкостями. Технологические схемы получения изделий пропиткой на проход в автоклаве. Получение изделий формовкой монолент. Метод диффузионной сварки. Метод пластической деформации. Методы порошковой</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>металлургии.</p> <p>12. Многослойные композиты. Преимущества многослойных композитов перед обычными материалами и их свойства.</p> <p>13. Направленно закристаллизованные композиты. Характеристики направленно закристаллизованных композитов. Сплавы эвтектического типа. Морфология фаз и принципы классификации двойных эвтектик. Многовариантные и тройные эвтектики.</p> <p>14. Композиционные материалы с полимерной матрицей. Особенности свойств, области применения.</p> <p>15. Композиционные материалы с металлической матрицей. Особенности свойств, области применения.</p> <p>16. Композиционные материалы с керамической матрицей. Особенности свойств, области применения.</p>
ПК-2.2	Проводит анализ и обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов их получения	<p><b><i>Перечень заданий для выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач в предметной области:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор композиционного материала для определенных условий эксплуатации (по заданию преподавателя).</li> <li>2. Стандартизация композиционных материалов.</li> <li>3. Выбор матрицы и волокна для получения композиционного материала с заданными свойствами..</li> <li>4. Выбор технологических режимов получения углерод-углеродных композиционных материалов..</li> <li>5. Выбор металлов для получения слоистых композиционных материалов.</li> </ol>
ПК-2.3	Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них	<p><b><i>Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам:</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ действующих стандартов на термины и определения в области композиционных материалов.</li> <li>2. Поиск специальной научно-технической литературы, патентной информации, тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области композиционных материалов.</li> <li>3. Изучение основных технологических процессов получения композиционных материалов и изделий из них.</li> <li>4. Установление междисциплинарных связей, необходимых для анализа существующих видов композиционных материалов и изделий из них.</li> <li>5. Поиск научно-технической информации и анализ алгоритма выбора видов композиционных материалов различного функционального назначения.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		6. Поиск научно-технической информации и анализ вредных и опасных факторов технологий производства композиционных материалов и изделий из них, оказывающих влияние на окружающую среду и здоровье человека.
<b>ПК-3 - Способен проводить анализ технологических процессов и оборудования для получения материалов и производства изделий из них различного функционального назначения</b>		
<b>Эволюция технических систем металлургического производства</b>		
ПК-3.1	Разрабатывает технологические процессы для получения материалов различного функционального назначения с обоснованием принятых технических решений	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Развитие оборудования и технологии чистовой прокатки сортовых профилей.</li> <li>– Оборудование для нагрева заготовок из высокоуглеродистой и легированной стали.</li> <li>– Задачи, решаемые при черновой прокатке металла.</li> <li>– Задачи, решаемые при чистовой прокатке металла.</li> <li>– Конструкция клетей повышенной жёсткости.</li> <li>– Оборудование современных ШСГП.</li> <li>– Оборудование современных ШСХП.</li> <li>– Развитие оборудования и технологии чистовой прокатки листовых профилей.</li> <li>– Размещение калибров на валке. Комбинированные валки.</li> <li>– Способы снижения неравномерности деформации металла в калибрах.</li> <li>– Перераспределение вытяжной способности клетей на различных станах по группам клетей.</li> <li>– Оборудование современных металлургических комплексов специального назначения.</li> <li>– Методика проведения поэтапных и малозатратных реконструкций сортопрокатных станов.</li> <li>– Методика проведения поэтапных и малозатратных реконструкций листопрокатных станов</li> </ul>
ПК-3.2	Осуществляет выбор рациональных способов производства и технологического оборудования с применением фундаментальных знаний в области металлургии и материаловедения назначения	<p><b>Практические задания:</b></p> <p>Провести литературный обзор на тему – варианты оборудование для нагрева заготовок из высокоуглеродистой и легированной стали.</p> <p>Провести литературный обзор на тему – влияние конструкции клетей повышенной жёсткости на работу стана.</p> <p>Провести литературный обзор на тему – современные особенности оборудования ШСГП и</p>

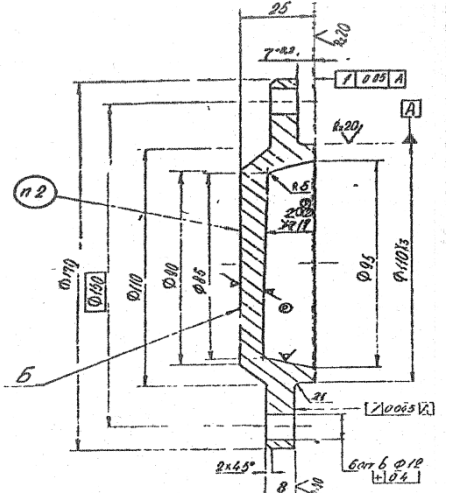


<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		ШСХП. Освоить методику критической оценки разработанной технологии (по вариантам)
ПК-3.3	Разрабатывает контрольные мероприятия текущего состояния производства и проводит корректирующие действия по совершенствованию технологических процессов получения материалов различного функционального назначения	<b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b> Спланировать проведения исследования для формирования ТЗ на строительство прокатного стана (по вариантам)
<b>Инженерная экология</b>		
ПК-3.1	Разрабатывает технологические процессы для получения материалов различного функционального назначения с обоснованием принятых технических решений	<b>Перечень вопросов для устного опроса:</b> 1. Роль и значение экономики природопользования в жизни общества и её место в системе естественных наук. 2. Характер антропогенного воздействия на среду обитания на разных этапах существования человечества. 3. История видоизменения природной среды в результате ее взаимодействия с цивилизацией. 4. Структура природной среды и её анализ. 5. Обзор научных представлений о взаимодействии Человека и Природы в историческое время. 6. Охрана природы и её роль в экономике природопользования. 7. «Римский Клуб» и его деятельность. 8. Экологизация и её роль в экономике природопользования. 9. Учение о биосфере. 10. Функции и устройство экосистем. Практическая работа № 3. Очистка газов при производстве агломерата и в доменном производстве Методы очистки пылевоздушных выбросов. Процессы мокрой газоочистки. Процессы рассеивания выбросов в атмосфере. Диффузионные процессы рассеивания в атмосфере. Распространение загрязнений в атмосфере. Изменение концентрации примесей в атмосфере. Способы очистки газовых выбросов. Конденсация парообразных примесей. Высокотемпературное обезвреживание газов. <b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b> 1. Принцип работы и устройства циклонов. 2. Батарейные и групповые циклоны. 3. Принцип работы рукавных фильтров. 4. Зернистые фильтры. 5. Физико-химические основы работы мокрых пылеулавливающих аппаратов.
ПК-3.2	Осуществляет выбор рациональных способов производства и технологического	<b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b> 1. Скруббер Вентури.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	оборудования с применением фундаментальных знаний в области металлургии и материаловедения назначения	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Физические основы электрической очистки газов. Зарядка и осаждение частиц в поле коронного разряда.</li> <li>3. Принцип работы и устройства электрофильтров.</li> <li>4. Очистка газов от диоксида серы.</li> <li>5. Очистка газов от HCl, Cl<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S.</li> <li>6. Очистка газов с применением ионитов.</li> <li>7. Схемы пылеулавливания в агломерационном производстве.</li> <li>8. Схемы очистки аспирационных пылегазовоздушных смесей в доменном производстве.</li> <li>9. Очистка конвертерных газов при полном и частичном дожигании CO.</li> </ol>
ПК-3.3	Разрабатывает контрольные мероприятия текущего состояния производства и проводит корректирующие действия по совершенствованию технологических процессов получения материалов различного функционального назначения	<p><b>Перечень тем для устного опроса:</b> 1. Постиндустриальное общество. 2. Идеал Ноосферы. 3. Концепция устойчивого развития и основные подходы к реализации её принципов. 4. Системный подход в экономике природопользования. Природно- Антропогенные Системы. 5. Человек и его роль в Природно-Антропогенных Системах. 6. Рациональное использование и охрана земель.</p> <p>Практическая работа № 4. Определение коэффициента экологической опасности металлургических предприятий</p> <p>Виды отходов металлургического предприятия. Отличительные признаки между отходами производства и потребления. Нормативы образования отходов. Классификация отходов по степени опасности. Понятие «паспорт отходов». Показатели для отнесения отходов к определенному классу опасности.</p> <p><b>Вопросы для подготовки к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гравитационное осаждение частиц.</li> <li>2. Центробежное осаждение частиц.</li> <li>3. Инерционное осаждение частиц.</li> <li>4. Диффузионное осаждение частиц.</li> <li>5. Электростатическое осаждение частиц.</li> <li>6. Магнитное осаждение частиц.</li> <li>7. Испарение одиночной капельки.</li> <li>8. Испарение и конденсация в облаке. Туманообразование.</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		9. Абсорбция и ее роль в технике. 10. Адсорбция и ее применение. 11. Коагуляция промышленных аэрозолей. 12. Классификация процессов и аппаратов пылеулавливания. 13. Принцип работы и устройства пылеосадительных камер. 14. Жалюзиобразные и вентиляторные пылеуловители.
<b>Аддитивные технологии</b>		
ПК-3.1	Разрабатывает технологические процессы для получения материалов различного функционального назначения с обоснованием принятых технических решений	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> 1. Методы финишной обработки модели напечатанной на 3D – принтере; 2. Технологические особенности различных способов печати; 3. Настройка и калибровка 3D – принтера; 4. Деление STL модели на слои. Особенности и основные свойства; 5. Взаимосвязь качества прототипов и технологических параметров процесса выращивания; 6. Материалы, применяющиеся для 3D – печати по технологии SLS; 7. Материалы, применяющиеся для 3D – печати по технологии BPM; 8. Материалы, применяющиеся для 3D – печати по технологии MJM; 9. Материалы, применяющиеся для 3D – печати по технологии SLT; 10. Материалы, применяющиеся для 3D – печати по технологии FDM; 11. Сравнительный анализ технологий аддитивного производства и обработки на станках с ЧПУ; 12. Области применения изделий, созданных посредством аддитивных технологий; 13. Физико-химические свойства материалов, применяющихся при 3D- печати; 14. Управление аддитивными технологиями: способы и приёмы; 15. Перспективы развития аддитивных технологий; 16. Особенности обслуживания оборудования, относящегося к аддитивным технологиям; 17. Общие этапы получения изделий для всех технологий аддитивного производства; 18. Этапы создания трёхмерной модели; 19. Программы для твердотельного моделирования, их особенности и возможности; 20. Финишные операции с прототипами изделий
ПК-3.2	Осуществляет выбор рациональных способов производства и технологического оборудования с применением	<p><b>Практические задания:</b></p> 1. Провести сравнительный анализ различных способов печати; 2. Предложить систему оценивания качества продукции, полученной способом SLS (BPM),

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	фундаментальных знаний в области металлургии и материаловедения назначения	<p>MJM, SLT, FDM) – печатей;</p> <p>3. Спрогнозировать дефекты, получение которых возможно при SLS (BPM, MJM, SLT, FDM) – печатях, а также мероприятия по их устранению;</p> <p>4. Разработать мероприятия по оптимизации процесса печати (SLS, BPM, MJM, SLT, FDM), спрогнозировать изменение технико-экономических показателей процесса;</p> <p>5. Разработать пошаговые мероприятия по использованию новых материалов для 3D – печати</p>
ПК-3.3	<p>Разрабатывает контрольные мероприятия текущего состояния производства и проводит корректирующие действия по совершенствованию технологических процессов получения материалов различного функционального назначения</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>Преподаватель выдаёт обучающемуся чертёж изделия (см. пример, рис. 1). По чертежу изделия обучающийся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбирает способ печати с полным обоснованием своего выбора;</li> <li>2. Описывает технологический процесс производства изделия;</li> <li>3. Указывает положение прототипа на рабочем столе принтера, а также обосновывает свой выбор в виде сравнительного анализа достоинств и недостатков различных положений детали на столе принтера;</li> <li>4. Выбирает материал для печати, исходя из требований: качество поверхности, себестоимость, серийность производства и т.д.;</li> <li>5. Разрабатывает технологические мероприятия обеспечения качества изделия: прогнозирует места установки подложек для предотвращения деформации, выбирает температурные режимы печати (FDM и SLT) технологии и т.д.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p style="text-align: center;">Рис. 1 – Пример чертежа изделия</p>

**Производственная - преддипломная практика**

ПК-3.1	Разрабатывает технологические процессы для получения материалов различного функционального назначения с обоснованием принятых технических решений	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Исходное сырье и вспомогательные материалы, заводы-поставщики, ГОСТы и ТУ на вспомогательные материалы.</li> <li>- Методы контроля за их качеством. Отходы производства и методы их утилизации или уничтожения</li> </ul>
ПК-3.2	Осуществляет выбор рациональных способов производства и технологического оборудования с применением фундаментальных знаний в области металлургии и материаловедения назначения	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Перечислите критерии выбора оборудования?</li> <li>6. На чем основан принцип работы выбранного оборудования, каковы его характеристики?</li> </ol>
ПК-3.3	Разрабатывает контрольные мероприятия текущего состояния производства и проводит корректирующие действия по совершенствованию технологических процессов получения материалов различного функционального назначения	<p><b>Задание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Предложите альтернативные варианты оборудования для проведения технологического процесса или научно-исследовательской работы. Оцените достоверность результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных ученых</li> </ol>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
<b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b>		
ПК-3.1	Разрабатывает технологические процессы для получения материалов различного функционального назначения с обоснованием принятых технических решений	<p>Во время защиты отчета ответить на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Какую нормативно-правовую документацию организации изучали на практике?</li> <li>– Какую структуру имеет организация?</li> <li>– Какие функции и методы управления имеет предприятие?</li> <li>– Как организовано делопроизводство и документооборот в организации?</li> </ul>
ПК-3.2	Осуществляет выбор рациональных способов производства и технологического оборудования с применением фундаментальных знаний в области металлургии и материаловедения назначения	<p>Задание</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные направления по реконструкции производства или усовершенствованию технологии и их обоснование.</li> <li>- Потери сырья, материалов и пути их снижения.</li> <li>- Расходные коэффициенты по сырью и вспомогательным материалам.</li> <li>- Энергетические затраты и пути их снижения.</li> <li>- Материальные и тепловые потоки в производстве.</li> <li>- Контроль производства.</li> <li>- Организация и осуществление аналитического контроля.</li> </ul>
ПК-3.3	Разрабатывает контрольные мероприятия текущего состояния производства и проводит корректирующие действия по совершенствованию технологических процессов получения материалов различного функционального назначения	<p>Задание</p> <p>При защите отчета оценить практическую реализацию системы управления качеством, обеспечивающую стабильное, устойчивое качество изготавливаемой и поставляемой продукции в течение определенного периода времени (действия контракта, срока выпуска продукции данного вида и т.д.)</p>