



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 № 8 от 29 июня 2022 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  
**15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

Направленность (профиль) программы  
**Машины и технологии обработки материалов давлением**

Магнитогорск, 2022

ОП-ММС<sub>М</sub>-22-2

## 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	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Понятие о методологии научных исследований и ее сущности. 2. Виды методологий научных исследований. 3. Выбор методологии научных исследований и её инструментария. 4. Выбор варианта обработки исследовательских данных. 5. Проблемы выбора методологии научных исследований.
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	Практические задания: С использованием методологического подхода решить задачу научной направленности в области: - Технологических процессов технического обслуживания и ремонта ТИТТМО; - Производственно-технической инфраструктуры предприятий; - Систем, технологий и организации услуг на предприятиях автосервиса
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	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Доложить основные моменты реферата на тему «Аналитический обзор о современном состоянии мировых достижений в исследованиях и моделировании транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов» (согласно теме индивидуального задания).
<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	Дайте краткий ответ на вопрос: 1. С чем связано внедрение инноваций и получением различных видов полезного эффекта?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	управления	2. Когда был принят Закон «Об инновационной деятельности РК»? 3. Что такое инновация? 4. Кто является автором теории инноватики? 5. В современной теории инноватики различают следующие виды инновации?
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	1. По теории Й. Шумпетера что называется новыми комбинациями факторов производства? 2. В теории Р.Фостера инновация - это результат чего? 3. И.Ансофф предлагает график сочетания трех циклов: продукта, технологии и спроса. По его теории технологии подразделяются на каких три основных типа? 4. С какого этапа начинается инновационный процесс? 5. Какие существуют формы организации инновационной деятельности?
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	1. Что такое последовательная, параллельная и интегральная? 2. Что такое инновационный потенциал предприятия ? 3. Из каких элементов построена внутренняя среда организации? 4. Что является методом управления созданием и освоением инновации на различных этапах жизненного цикла продукции? 5. В чем заключается метод бенчмаркинга?
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	1. В чем заключается метод FMEA? 2. В чем заключается метод QFD? 3. В чем заключается интегральный метод? 4. Функционально-стоимостной анализ это? 5. В чем заключается пациентная стратегия?
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	1. В чем заключается эксплорентная стратегия? 2. В чем заключается стратегия диверсификации? 3. В чем заключается стратегия интенсивного роста? 4. Каким участникам инновационного процесса присваивается титул «Деловые ангелы»? 5. Венчурные фонды это?
<b>УК-3-Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>Инновационное предпринимательство</b>		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	1. Какие этапы становления новой малой высокотехнологичной компании? 2. Приобретение права на производство уже известной продукции по существующей технологии и на известном оборудовании это? 3. Что такой инновационный проект? 4. Государственная инновационная политика это? 5. Технологический парк это?
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	1. Назовите факторы, влияющие на наличие резерва финансовых, материально-технических средств, прогрессивных технологий, научно-технической инфраструктуры, материального поощрения? 2. Область деятельности, где созданный интеллектуальный продукт является результатом работы отдельной личности – относится к финансовому менеджменту? 3. В инновационном предпринимательстве понятие ноу-хау это? 4. В инновационном бизнесе бывают следующие этапы становления новой малой высокотехнологичной компании? 5. Что означает «Инновационный проект»?
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	1. Экспериментальная (пионерская) стратегия это? 2. Из каких этапов состоит доинвестиционный период становления новой малой высокотехнологичной компании? 3. Заключительный этап жизненного цикла малой высокотехнологичной компании это? 4. Назовите последовательность этапов инновации? 5. В чем заключаются основные принципы государственной политики в научной и инновационной деятельности?
<b>УК-4-Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>		
<b>Основы научной коммуникации</b>		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные	<b>Тест:</b> 1. Специфическая форма профессионального общения, основанная на обмене научной информацией – это а) массовая коммуникация

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	технологии	<p>б) научная коммуникация  в) межкультурная коммуникация.</p> <p>2. Мимика, жесты, фотодокументы, темп речи – это ... средства научной коммуникации</p> <p>а) вербальные  б) невербальные  в) технические.</p> <p>3. Что не является техническим средством научной коммуникации</p> <p>а) речь  б) телеконференция  в) электронные рассылки  г) факс</p> <p>4. Конфронтация лежит в основе ...</p> <p>а) дискуссии  б) полемики</p> <p>5. Определите характер научной полемики по ее цели: победить любым путем, используя ложные доводы</p> <p>а) эвристический  б) софистический  в) аподиктический</p> <p>7. Эвристический характер научная полемика обретает:</p> <p>а) когда цель полемики сопряжена с достижением истины, основанной на законах мышления и логических правилах игры;  б) когда цель спора сводится к тому, чтобы склонить к своему мнению собеседника;  в) когда цель – победить любым путем, преднамеренно используя ложные доводы.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>7. Поиск научного согласия, формирование общего мнения – цель</p> <p>а) спора</p> <p>б) полемики</p> <p>в) дискуссии</p> <p>8. Что не относится к сильным аргументам</p> <p>а) точно установленные факты</p> <p>б) выводы, подтвержденные экспериментом</p> <p>в) уловки и суждения, построенные на алогизмах</p> <p>г) заключения экспертов</p> <p>9. Алогизм – это</p> <p>а) прием разрушения логики;</p> <p>б) прием логической аргументации, который представляет собой умозаключение, состоящее из трех суждений: двух посылок и вытекающего из них вывода;</p> <p>в) случайная, неосознанная или непреднамеренная логическая ошибка в мышлении (в доказательстве, в споре, диалоге);</p> <p>г) уловка, попытка получить неоправданное преимущество одной из сторон в научной дискуссии.</p>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p><b>Задание 1:</b> Найдите в интернете на сайтах ЭБС «Лань», «Киберленинка» или «elibrary» научные статьи по темам, близким к теме вашего научного исследования(1-2 статьи на выбор), и проанализируйте их. Проследите движение научной мысли от проблемной ситуации к выводам. Выпишите языковые средства тональности и оценочности: указание на отсутствие или неполноту знаний, на сомнение, предположение, гипотезу, опыт истории и др. Какие языковые средства используются</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>для оценки целей, метода исследования, результатов деятельности? Как вводятся идея и гипотеза? Соблюдаются ли правила логической аргументации, используются ли приемы критической аргументации в статье? Сделайте выводы. Напишите научную статью по теме вашего исследования.</p>
УК-4.3	<p>Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках</p>	<p><b>Задание 1:</b> Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи, содержащие дискуссию по вашей научной специальности, и проанализируйте их. Как выстроена аргументация в научной дискуссии? Дайте обзор основных точек зрения по данному предмету? В чем суть спора? Сформулируйте свою точку зрения. Кто из оппонентов более убедителен, на ваш взгляд? Что вы можете сказать о роли этой дискуссии в развитии науки. Приведите свои примеры актуальных для современной науки дискуссий.</p> <p><b>Задание 2:</b> Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии</p>
<b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>		
УК-4.1	<p>Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of plate rolling.</li> <li>2. Current trends in development of a product mix, long products equipment and technologies.</li> <li>3. Current trends in development of hybrid metal forming processes.</li> <li>4. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of drawing.</li> <li>5. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of hot strip mills.</li> <li>6. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of cold rolled sheets.</li> <li>7. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of</li> </ol>

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



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>treatment and coating to confer additional service properties on rolled products.</p> <p>9. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of producing steel wire ropes.</p> <p>10. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of tube making.</p> <p>11. Current trends in development of a product mix, equipment and technologies of forging.</p> <p>12. Current trends in production of cold rolled products for a car industry.</p> <p>13. Current trends in production of hot rolled products for a car industry.</p> <p>14. Current trends in production of plates for large-diameter pipes.</p> <p>15. Thermomechanical processing of low-alloyed steel strips to achieve a complex combination of mechanical properties.</p>
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования, обозначить примерную тему исследования и обосновать актуальность проводимой работы, а также практическое применение предполагаемых результатов исследования.
<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>Задание 1:</b> Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности и проанализируйте их. Как вы оцениваете силу аргументов в этой научной полемике? Соблюдают ли авторы законы аргументации: правила логической аргументации, критической аргументации. Применяется ли психологическая аргументация? Используют ли автор/авторы софизмы/парадоксины?</p> <p>Выпишите из статьи специальные средства научного стиля. Выпишите из статьи языковые средства, с помощью которых авторы выражают свои эмоции и свое</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>отношение к оппоненту.</p> <p><b>Задание 2:</b> Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, eLibrary статьи по вашей научной специальности. Проанализируйте аргументы сторон (логическую, критическую и психологическую аргументацию). Протестируйте тексты на наличие паралогизмов и софизмов. Представьте свою точку зрения на вопрос. В чем причины появления подобных дискуссий и что они дают науке?</p>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p><b>Задание 1:</b> Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии. Проведите дискуссию, учитывая правила логической аргументации и этику межкультурных и межличностных отношений, и требования толерантности.</p> <p><b>Задание 2:</b> Используя Российский индекс научного цитирования, найдите статьи, опубликованные за три последних месяца учеными университета или организации, в которой вы учитесь или работаете. На основе заголовков и резюме этих статей попробуйте выбрать одну статью для развлекательной новости и одну статью для познавательной новости в СМИ. Напишите текст новости.</p> <p><b>Задание 3:</b> Придумайте заголовок и напишите ЛИД новости, по близкой вам проблематике. Продумайте, как могла бы звучать новость о вашей научной работе.</p>
<b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b>		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа	Рассказ-представление о себе, своей специальности (образовании), рассказать о научном руководителе, о сфере научных интересов и направлении исследования,

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-6.1	<p>Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки</p>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методология теоретических и экспериментальных исследований.</li> <li>2. Особенности применения статистических методов в научных исследованиях.</li> <li>3. Подбор рациональной методологии исследования заданного производственного процесса.</li> <li>4. Роль инструментального оснащения научного исследования.</li> <li>5. Возможные пути дальнейшего развития научной работы студентов на кафедре технологий, сертификации и сервиса автомобилей</li> </ol>
УК-6.2	<p>Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков</p>	<p><b>Практические задания:</b></p> <p>С использованием методологического подхода решить задачу научной направленности в области:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Организации государственного учета и контроля технического состояния ТиТТМО;</li> <li>- Технологии производства и ремонта Т иТТМО;</li> <li>и т.п.</li> </ul>
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>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>Доложить основные моменты реферата на тему «Аналитический обзор о современном состоянии мировых достижений в исследованиях и моделировании транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов» (согласно теме индивидуального задания)</p>
<p><b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b></p>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-1- Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;</b>		
<b>Научно-методологический подход в разработке новых технологических процессов обработки металлов давлением</b>		
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	<p>КР №1. Типы исследовательских стратегий. Выдвижение гипотез. Познавательное значение теорий и гипотез.</p> <p>Выдвижение основной гипотезы: основные принципы и механизм. Учет альтернативных гипотез.</p> <p>Понятия «теория» и «гипотеза». Составные компоненты теории. Познавательное значение теорий и гипотез. Гипотезы-основания и гипотезы-следствия.</p> <p>Теоретические основания постановки научной проблемы и обоснования гипотезы. Связь между теорией и гипотезой.</p> <p>Проблема доказуемости гипотез. Принципы верификации и фальсификации. Различие между достоверными (дедуктивные) и правдоподобными (индуктивные, абдуктивные) суждениями. Стройность гипотезы: лапидарность, возможность формализации, внутренняя непротиворечивость. Критерии практической оценки гипотез.</p> <p>Типы исследовательских стратегий: индуктивная, дедуктивная, ретродуктивная, абдуктивная.</p> <p>Вопросы:</p> <p>1 Методология, методика и метод: соотношение понятий.</p> <p>2 Теоретические основания гипотезы теоретическим материалом.</p> <p>3 В чем состоит различие между гипотезой и теорией? Роль теорий и гипотез в научном познании. Составные элементы теории и гипотезы. Требования, предъявляемые к научным гипотезам.</p> <p>4 Основная и альтернативная гипотезы: механизм выдвижения и функции.</p> <p>5 Типы исследовательских стратегий: дедуктивная, индуктивная, ретродуктивная и абдуктивная.</p> <p>6 Формулировка ключевых выводов, оценка теоретической и практической значимости исследования.</p> <p>Выполнение курсового проекта</p>
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования	Лабораторная работа №1. Исследовательская программа: назначение, структура, алгоритм подготовки

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Программа научного исследования: изложение методологии (концепции, теории, гипотезы) и методики (процедуры, операции).</p> <p>Структура программы исследования и алгоритм ее подготовки.</p> <p>Формулировка предварительной темы исследования. Определение объекта и предмета исследования. Уточнение границ предмета исследования. Постановка и концептуализация научной проблемы. Формулировка научной проблемы (в форме противоречия, из которого следует вопрос «Что?», «Как?» или «Почему?»). Типы исследовательских вопросов. Выбор стратегии исследования. Уточнение научной проблемы и исследовательского вопроса в зависимости от доступности источника эмпирических данных. Определение цели исследования, выделение частных вопросов и задач. Формулировка границ исследования.</p> <p>Вопросы для подготовки к защите:</p> <p>1 Основные элементы НИР. Актуальность темы, объект и предмет исследования.</p> <p>3 Нормативные и эмпирические исследования: различие объекта. Границы предмета исследования. Научный контекст выбора предмета исследования</p> <p>3 Программа исследования: назначение и структура</p> <p>КР № 2 Понятийный аппарат исследования: концептуализация и операционализация.</p> <p>Операционализация гипотезы.</p> <p>Рабочая гипотеза и операциональные понятия. Определение процедуры операционализации.</p> <p>Объем и содержание понятия. Общие и единичные понятия. Понятийный аппарат исследования.</p> <p>Операциональное определение используемых понятий: анализ их семантики и структуры, выделение ключевых признаков. Выбор соответствующих переменных.</p> <p>Виды переменных: взаимодополняющие и самостоятельные. Сведение переменных к непосредственно измеряемым показателям (индикаторам). Простые и комплексные показатели (индексы). Правила построения аддитивных, мультипликативных и взвешенных индексов.</p> <p>Установление логико-семантических отношений между переменными и их показателями в рамках рабочей гипотезы. Прямые и косвенные показатели. Прямая и обратная зависимость между переменными и их показателями.</p> <p>Примеры операционализации понятий в рамках НИР.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Вопросы:</p> <p>4 Метод факторной операционализации как способ формулирования гипотез: суть и механизм. Как соотносятся понятия «основная гипотеза» и «гипотеза-основание»?</p> <p>5 Роль и место рабочей гипотезы в процессе исследования. Структура рабочей гипотезы. Примеры прямой и обратной зависимости между переменными и показателями. Прямые и косвенные показатели.</p> <p>6 Определение операционального понятия. Процедура операционализации понятий: ключевые этапы. Простые и комплексные показатели (индикаторы). Виды и основные принципы построения индексов.</p> <p>Выполнение курсового проекта</p>
<b>Технологияковки и объемной штамповки</b>		
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ГОШ. Основные разновидности</li> <li>2. Материалы обрабатываемые ковкой и горячей объемной штамповкой (ГОШ)</li> <li>3. Разделка сортового проката на заготовки</li> <li>4. Термомеханический режимковки и ГОШ</li> <li>5. Технологический анализ основных и дополнительных операцийковки</li> <li>6. Разработка технологического процессаковки</li> <li>7. Разработка технологического процесса ГОШ в открытых штампах на молотах и прессах</li> <li>8. Штамповка в закрытых штампах и штампах для выдавливания</li> <li>9. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах и горячештамповочных автоматах</li> <li>10. Специализированные способы штамповки</li> <li>11. Отделочные операции после горячей штамповки</li> <li>12. Изготовление поковок методами прокатки</li> <li>13. Материалы обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой.</li> <li>14. Термомеханический режимковки и объемной штамповки.</li> <li>15. Разделка исходного материала на заготовки.</li> <li>16. Основные операцииковки. Осадка. Разновидности осадки.</li> <li>17. Предварительные операцииковки.</li> <li>18. Горячая объемная штамповка – классификация способов.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		19. Разработка техпроцессаковки. 20. Штамповка в открытых штампах. 21. Определение размеров заготовки при ковке. 22. Штамповка в закрытых штампах. 23. Основные операцииковки. Протяжка. 24. Разработка чертежапоковки при объемной штамповке. 25. Ковка. Основные операции. Прошивка. 26. Ручьи молотового штампа. 27. Ковка. Уков, назначение. 28. Штамповка выдавливанием. 29. Разработка чертежа штампованной поковки. 30. Ковка. Предварительные операции. 31. Объемная штамповка. Штамповка на ГКМ. 32. Разработка техпроцесса объемной штамповки. 33. Объемная штамповка. Классификация основных способов. 34. Штамповка в закрытых штампах. Преимущество и недостатки. 35. Материалы обрабатываемые ковкой и объемной штамповкой. 36. Определение размеров заготовки при объемной штамповке. 37. Нагрев. Температурные интервалы. Виды брака. 38. Определение массы и размеров заготовки при объемной штамповке. 39. Ковка. Назначение. Классификация поковок 40. Объемная штамповка. Разработка чертежа поковки
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования	Практическое задание



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Исходными данными является чертеж детали.</p> <p>Припуски и допуски на поковки из углеродистой и легированной сталей при ковке на молотах устанавливаются по ГОСТ 7829-70, на прессах – ГОСТ 7062-90.</p> <p>Определяют исполнительные размеры поковки и вычерчивают контурной линией, а контур детали изображается штрихпунктирной линией.</p> <p>Размеры повок типа валов, колец проставляют от базового сечения. Выше размерной линии указывают размеры поковки, ниже – детали (номинальные). В правом верхнем углу указывают знак шероховатости, рисунок 7.2.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Рисунок 7.2 – Кольцо</b>  <math>D_{б}</math>; <math>d_{б}</math>; <math>H_{б}</math> – номинальные размеры заготовки; <math>D_{из}</math>; <math>d_{из}</math>; <math>H_{из}</math> – номинальные размеры детали</p>
<b>Физико-химическая размерная обработка материалов</b>		
ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Область применения высококонцентрированных потоков энергии. Виды высококонцентрированных источников энергии: энергия высокоскоростного трения, тепловая, электрическая, электромагнитная, электрохимическая энергия сжатой дуги, акустическая, ультразвуковая, лучевая, гидродинамическая энергия взрыва, комбинированная.</li> <li>2. Применение высококонцентрированных потоков энергии в машиностроительных технологиях.</li> <li>3. Сущность и технологические операции обработки деталей высокоскоростным трением. Оборудование, инструменты и режимы обработки. Интенсификация процесса обработки высокоскоростным трением за счет ввода в зону обработки электрической энергией</li> <li>4. Электроконтактная и воздушнодуговая обработка деталей. Физика процессов.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Оборудование, инструменты и режимы обработки. Магнитоимпульсная обработка деталей. Сущность процесса. Технологические особенности использования магнитоимпульсной обработки</p> <p>5. Размерная обработка, текстурирование поверхности. Оборудование, инструменты, режимы обработки и технико-экономические показатели электроэрозионной обработки.</p> <p>6. Электроэрозионная обработка деталей. Области использования. Технология электроэрозионной обработки деталей.</p> <p>7. Сущность и технологические возможности сжатой дуги. Технология сварки, резки и упрочнения деталей сжатой дугой. Микроплазменная обработка деталей. Напыление износостойких покрытий в струе плазмы</p> <p>8. Акустический и ультразвуковой методы обработки деталей. Области использования технологии размерной обработки и упрочнения деталей</p> <p>9. Сущность и преимущества обработки деталей лучевыми методами. Размерная обработка деталей, упрочнение и текстурирование. Технологии и особенности обработки деталей лазерным лучом. Физические основы электронно-лучевой обработки деталей.</p> <p>10. Технологии электронно-лучевой обработки. Ионно-лучевая обработка деталей. Оборудование для обработки деталей лучевыми методами</p> <p>11. Обработка деталей энергией взрыва. Технологии размерной обработки и упрочнения. Сварка взрывом. Обработка деталей струей воды высокого давления.</p> <p>12. Комбинированные методы обработки деталей высококонцентрированными потоками энергии: термогазоструйная, плазменно-механическая, обработка плазмой с ионной бомбардировкой и др.</p> <p>13. Применение высококонцентрированных потоков энергии в нанотехнологиях.</p> <p>14. Сущность гидродинамического воздействия струи воды на обрабатываемую поверхность детали. Интенсификация гидродинамического воздействия за счет ввода</p>
ОПК-1.2	Разрабатывает критерии оценки результатов исследования	<p>ТЕСТ</p> <p>по курсу «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ РАЗМЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ»</p> <p>Обучающийся _____ гр. _____</p> <p>1. Ультразвуковые преобразователи применяют в качестве основного элемента:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>А – при ЭХО; В – при ЭЭО; С – при УЗО; Д – при ЭЛО.</p> <p>2. Механизм съема при лазерной обработке: А – анодное растворение; В – тепловое воздействие; С – механическое разрушение.</p> <p>3. В каких средах осуществляется электроэрозионная обработка: А – вакуум; В – смесь углеводородов; С – электролиты; Д – электролитно-абразивные суспензии.</p> <p>4. ЭЭО применяют для обработки: А – металлов; В – керамики; С – твердых сплавов и стекол.</p> <p>5. Принцип действия пьезоэлектрического преобразователя основан на изменении геометрических размеров его рабочего элемента под действием: А – гравитации; В – переменного электрического поля; С – магнитного поля.</p> <p>6. Возникновение элементарного канала разряда при ЭЭО происходит между ближайшими местными неровностями противоположащих электродов: А – лункой и впадиной; В – выступом и впадиной; С – выступами.</p> <p>7. Давление в канале разряда при ЭЭО при максимальном значении тока в импульсе: А – 0,1 МПа; В – 10 МПа; С – 1000 МПа</p> <p>8. Рассчитать электрохимический эквивалент стали (г/А.мин), если в электролите соотношение ионов Fe<sup>2+</sup> и Fe<sup>3+</sup> составляет два к одному: А – 0,015; В – 0,027; С – 0,12.</p> <p>9. В состав электролитов для размерной ЭХО в качестве основного компонента входят: А – кислоты; В – основания; С – растворимые соли щелочных металлов.</p> <p>10. Оцените отжимающее усилие, которое возникает при ЭХО, если давление электролита составляет 0,5 МПа, а площадь обработки 100 см<sup>2</sup>: А – 5000 Н; В – 500 Н; С – 50 Н.</p> <p>11. Определить силу тока при ЭХО, если производится обработка цилиндрическим электродом, диаметром 10 см, а рекомендуемая плотность тока составляет 30 А/см<sup>2</sup>: А – 2280; В – 300; С – 942.</p> <p>12. Предложите эффективный метод физико-химической обработки для прошивания микроотверстий в листовых металлах и неметаллах: А – ЭХО; В – ЭЭО; С – УЗО; Д – СЛО.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. Износ рабочего инструмента отсутствует при использовании следующих физико-химических методов обработки: А – ЭХО и ЭЭО; В – ЭХО и СЛО; С – ЭЭО и ЭЛО; Д – СЛО и УЗО.</p> <p>14. На операциях ЭХ прошивания для максимального повышения производительности обработки следует использовать схему обработки: А – с постоянной скоростью перемещения ЭИ; В – дискретную; С – импульсно-циклическую.</p> <p>15. В рабочей зоне абразивного электроэрозионного шлифования не наблюдается: А – механического диспергирования материала и тепловыделения; В – растворения и образования анодных пленок; С – электрического тока.</p> <p>16. Для снижения износа инструмента при УЗО желательно изготавливать его из: А – керамики; В – закаленных инструментальных сталей; С – латуни.</p> <p>17. Масштаб распространения ЭХО в промышленности по сравнению с ЭЭО: А – низкий; В – высокий; С – равновеликий.</p> <p>18. При ЭХО на обрабатываемой поверхности возможно образование: А – оксидных пленок; В – измененных поверхностных слоев; С – заусенцев и микротрещин; Д – всех перечисленных дефектов.</p> <p>19. К недостаткам ЭХО можно отнести: А – низкую производительность; В – невысокую стойкость ЭИ; С – высокую энергоемкость; Е – высокую шероховатость обработки.</p> <p>20. При введении в зону действия луча ОКГ струи кислорода производительность СЛО стали: А – не изменится; В – возрастет; С – снизится.</p>
<b>ОПК-2-Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса;</b>		
<b>Теория и технологические основы процессов обработки металлов давлением</b>		
ОПК-2.1	Решает профессиональные задачи по разработке конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями ГОСТ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сопоставление процессов ОМД с другими способами получения металлических изделий.</li> <li>2. Физическая природа пластической деформации.</li> <li>3. Изменение формы тела при обработке давлением.</li> <li>4. Напряжения и деформации в точке.</li> <li>5. Главные максимальные касательные напряжения.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>6. Коэффициенты деформации.  7. Условия постоянства объема и наименьшего сопротивления.  8. Напряженно-деформированное состояние при ОМД.  9. Деформационная теория пластичности и пластического трения.  10. Механическая схема деформации.  11. Зависимость между напряжениями и деформациями.  12. Деформационные уравнения равновесия и уравнения связи между напряжениями и деформациями. Неравномерность деформации при обработке давлением.  Причины неравномерной деформации.</p>
ОПК-2.2	Осуществляет экспертизу технической документации	<p>1. Методы изучения неравномерной деформации.  2. Роль сил трения при обработке давлением.  3. Особенности трения при обработке ОМД.  4. Влияние трения на напряженно-деформированное состояние.  5. Способы определения коэффициентов трения в ОМД.  6. Механизмы пластической деформации монокристаллов.  7. Скольжение и двойникование.  8. Величина теоретического и опытного значения скалывающего напряжения. Роль дислокации.  9. Пластическая деформация поликристаллических тел. Внутри- и межзеренная деформация.  10. Упрочнение металла при деформации. Скоростное и деформационное упрочнение, изменение свойств металла.  Температурно-скоростные условия деформации. Холодная, теплая, горячая деформация.</p>
<p><b>ОПК-3- Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;</b></p>		
<p><b>Инновационное предпринимательство</b></p>		
ОПК-3.1	Организовывает работу коллективов	Контрольные вопросы к зачету:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	исполнителей	<p>Дайте краткий ответ на вопрос:</p> <p>1 С чем связано внедрение инноваций и получением различных видов полезного эффекта?</p> <p>2 Когда был принят Закон «Об инновационной деятельности РК»?</p> <p>3 Что такое инновация?</p> <p>4 Кто является автором теории инноватики?</p> <p>5 В современной теории инноватики различают следующие виды инновации?</p> <p>6 По теории Й. Шумпетера что называется новыми комбинациями факторов производства?</p> <p>7 В теории Р.Фостера инновация - это результат чего?</p> <p>8 И.Ансофф предлагает график сочетания трех циклов: продукта, технологии и спроса. По его теории технологии подразделяются на каких три основных типа?</p>
ОПК-3.2	Принимает исполнительские решения в условиях спектра мнений	<p>9 С какого этапа начинается инновационный процесс?</p> <p>10 Какие существуют формы организации инновационной деятельности?</p> <p>11 Что такое последовательная, параллельная и интегральная?</p> <p>12 Что такое инновационный потенциал предприятия ?</p> <p>13 Из каких элементов построена внутренняя среда организации?</p> <p>14 Что является методом управления созданием и освоением инновации на различных этапах жизненного цикла продукции?</p> <p>15 В чем заключается метод бенчмаркинга?</p> <p>16 В чем заключается метод FMEA?</p> <p>17 В чем заключается метод QFD?</p> <p>18 В чем заключается интегральный метод?</p> <p>19 Функционально-стоимостной анализ это?</p> <p>20 В чем заключается пациентная стратегия?</p>
ОПК-3.3	Определяет порядок выполнения работ и организует в подразделении работы по совершенствованию модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов	<p>21 В чем заключается эксплорентная стратегия?</p> <p>22 В чем заключается стратегия диверсификации?</p> <p>23 В чем заключается стратегия интенсивного роста?</p> <p>24 Каким участникам инновационного процесса присваивается титул «Деловые ангелы»?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	стандартов и сертификатов	25 Венчурные фонды это? 26 Какие этапы становления новой малой высокотехнологичной компании? 27 Приобретение права на производство уже известной продукции по существующей технологии и на известном оборудовании это? 28 Что такой инновационный проект? 29 Государственная инновационная политика это? 30 Технологический парк это? 31 Назовите факторы, влияющие на наличие резерва финансовых, материально-технических средств, прогрессивных технологий, научно-технической инфраструктуры, материального поощрения?
ОПК-3.4	Обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	32 Область деятельности, где созданный интеллектуальный продукт является результатом работы отдельной личности – относится к финансовому менеджменту? 33 В инновационном предпринимательстве понятие ноу-хау это? 34 В инновационном бизнесе бывают следующие этапы становления новой малой высокотехнологичной компании? 35 Что означает «Инновационный проект»? 36 Экспериментальная (пионерская) стратегия это? 37 Из каких этапов состоит доинвестиционный период становления новой малой высокотехнологичной компании? 38 Заключительный этап жизненного цикла малой высокотехнологичной компании это? 39 Назовите последовательность этапов инновации? 40 В чем заключаются основные принципы государственной политики в научной и инновационной деятельности?
<b>ОПК-4-Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;</b>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>Новые конструкционные материалы</b>		
ОПК-4.1	Разрабатывает нормативные документы на объект проектирования	<p><b>Дайте краткий ответ на вопрос:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды производства машиностроительных материалов существуют?</li> <li>2. Что относится к энергосберегающим машиностроительным материалам?</li> <li>3. Какое оборудование используется для производства машиностроительных материалов?</li> <li>4. Назовите современные машиностроительные материалы?</li> <li>5. В каких отраслях промышленности применяются машиностроительные материалы?</li> <li>6. Какие марки сталей используются в машиностроении?</li> <li>7. Какие марки чугунов используются в машиностроении?</li> <li>8. Какие сплавы используются в машиностроении?</li> <li>9. Где используется сталь? Применение стали в машиностроении.</li> </ol>
ОПК-4.2	Разрабатывает техническую и технологическую документацию на объект проектирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Где используется чугун? Применение чугуна в машиностроении.</li> <li>11. Где используются наноматериалы?</li> <li>12. Применение наноматериалов в машиностроении.</li> <li>13. Где используются сплавы? Применение сплавов в машиностроении.</li> <li>14. Назовите принципы выбора конструкционных материалов?</li> <li>15. Критерии выбора машиностроительных материалов?</li> <li>16. Влияние технических характеристик на выбор машиностроительных материалов?</li> </ol>
<b>ОПК-5-Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;</b>		
<b>Обеспечение надежности трансмиссии и инструмента машин обработки металлов давлением</b>		
ОПК-5.1	Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования	<p>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Сформулировать принципы индукции, дедукции, общности.</li> <li>2 Привести примеры индуктивного, дедуктивного заключения, получения утверждения на основе принципа обобщения.</li> <li>3 Провести обоснование одного из логических принципов рассуждения на примере известных теорем и утверждений естественнонаучных дисциплин: математики, физики, химии и др.</li> </ol>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4 Терминология надежности.  5 Показатели безотказности изделий.  6 Показатели долговечности изделий.  7 Классификация видов трения в машинах, влияние трения на процесс изнашивания.  8 Классификация видов смазки, их характеристика.  9 Классификация соединений по условиям их изнашивания.  10 Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам:  11 Показатели ремонтпригодности изделий.  12 Показатели сохраняемости изделий.  13 Комплексные показатели надежности.  14 Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам:  15 Виды изнашивания деталей. Факторы, влияющие на процесс изнашивания, сущность этого влияния.  16 Виды и характеристики изнашивания. Механическое изнашивание.  17 Абразивное и гидроабразивное (газоабразивное) изнашивание деталей. Сущность процессов, условия протекания.  18 Рассчитать надежность методом, основанным на теории графов  19 Физические основы теории надежности технических систем.  20 Сбор информации о показателях надежности.  21 Методика обработки полной информации.  22 Общие сведения об изнашивании.  23 Провести анализ любого технического устройства по следующим вопросам:  24 Коррозионно-механическое изнашивание деталей: окислительное и изнашивание при фреттинг-коррозии. Сущность процессов, условия протекания.  25 Коррозионные повреждение деталей и узлов, условия протекания коррозии и меры борьбы с ней.  26 Водородное изнашивание. Изнашивание при избирательном переносе.</p>
<b>Теория и технологические основы процессов обработки металлов давлением</b>		
ОПК-5.1	Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования	<p>1. Пластичность металла, как свойство состояния.  2. Методы обработки металлов давлением: схемы, область применения, достоинства и недостатки, дефекты и методы их предупреждение.  3. Закономерности деформации в формировании физико-механических свойств металла</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>при холодной обработке давлением</p> <p>4. Закономерности деформации и формирования физико-механических свойств металла при горячей обработке давлением.</p> <p>5. Наружные и внутренние дефекты горячекатаного металла и методы их предупреждения.</p> <p>6. Отклонения от плоскости и прямолинейности металлопроката, причины и методы их предупреждения.</p> <p>7. Отклонение формы поперечного и продольного сечения металлопроката, причины и методы их предупреждения</p> <p>8. Контактное трение при пластическом деформировании. Основные закономерности и виды его проявления</p> <p>9. Устойчивость пластического течения металла.</p> <p>10. Макро и микрогеометрия поверхности пластически деформированного металла. Особенности производства холоднокатаного листа особо сложной вытяжки первой группы отделки поверхности.</p> <p>Анизотропия свойств металла: начальная и приобретенная, трансверсальная и плоскостная. Оценка анизотропии. Влияние анизотропии на процесс пластической деформации.</p>
<b>Цифровые двойники</b>		
ОПК-5.1	Разрабатывает математическое описание процессов машиностроения на основе математических и численных методов моделирования	<p>Пример теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое цифровой двойник</li> <li>2. Какими бывают цифровые двойники</li> <li>3. Какие задачи решают цифровые двойники</li> <li>4. Где применяют цифровых двойников</li> <li>5. Как выглядит процесс создания цифрового двойника</li> <li>6. Перспективы цифровых двойников</li> </ol> <p>Темы КР:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инжиниринговые инструменты для создания ЦД и их эволюция</li> <li>2. ЦД и оптимизация изделия, аддитивные технологии</li> <li>3. Технологии сбора и обработки данных для создания ЦД</li> <li>4. Технологии математического моделирования и цифровых теней</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ОПК-6-Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;</b>		
<b>Патентоспособность и технический уровень разработок</b>		
ОПК-6.1	Осуществляет поиск информации научно-исследовательской деятельности используя глобальные информационные ресурсы	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.</li> <li>2. Виды договоров по интеллектуальной деятельности.</li> <li>3. Зарубежное патентование и продажа лицензий на внешнем рынке.</li> <li>4. Виды интеллектуальной собственности, основные их признаки.</li> <li>5. Объекты патентного права, их правовая охрана.</li> <li>6. Коммерческая тайна (ноу-хау), отличия ее от авторского и патентного права.</li> <li>7. Лицензионные соглашения.</li> </ol> <p>Классификация. Виды платежей.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Признаки изобретения. Патент на изобретение, полезную модель.</li> <li>9. Содержание заявки на изобретение. Приоритет изобретения.</li> <li>10. Структура формулы изобретения. Многозвенная формула.</li> <li>11. Структура описания изобретения.</li> <li>12. Патентообладатель, авторы изобретения; их права.</li> </ol> <p>1. Способ и устройство: отличия в формулах изобретений.</p>
ОПК-6.2	Использует современные информационно-коммуникационные	<p><b>Примерные практические задания к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составить формулу полезной модели.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	технологии	2. Составить заявку на полезную модель (упрощенную).
<b>Основы термодинамики и гидродинамики</b>		
ОПК-6.1	Осуществляет поиск информации научно-исследовательской деятельности используя глобальные информационные ресурсы	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степени свободы системы.</li> <li>2. Основные исходные положения и понятия термодинамики: термодинамическая система, состояние системы, параметры состояния (внутренние и внешние, экстенсивные и интенсивные, термические и калорические).</li> <li>3. Тепловое равновесие, нулевое начало термодинамики.</li> <li>4. Эмпирическая и термодинамическая температуры.</li> <li>5. Термодинамический процесс. Квазистатический процесс. Обратимый процесс.</li> <li>6. <b>Основные положения разработки</b> методических и нормативных документов.</li> <li>7. Мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения.</li> <li>8. Перспективные направления в области машиностроения.</li> <li>9. Принцип работы и основы проектирования гидравлических прессов.</li> </ol> <p>Примерные практические работы:</p> <p>Идеальная жидкость. Граничные условия. Гравитационные волны. Вязкая жидкость.</p> <p>Турбулентное течение по трубе.</p> <p>Перенос энергии и диффузия.</p> <p>Уравнение переноса энергии.</p> <p>Термодинамическая работа. Внешняя работа – механическая, трения.</p> <p>Закон сохранения энергии для движущихся систем.</p> <p>Простые термодинамические системы</p> <p>Самостоятельные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные исходные положения и понятия термодинамики: термодинамическая система, состояние системы, параметры состояния (внутренние и внешние, экстенсивные и интенсивные, термические и калорические).</li> <li>- Первое начало термодинамики. Уравнение первого начала термодинамики</li> </ul>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-6.2	Использует современные информационно-коммуникационные технологии	<p>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы работы нагревательных печей.</li> <li>2. <b>Разработка</b> технических заданий на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования.</li> <li>3. Методы и приемы оценивать технико-экономическую эффективность проектирования.</li> <li>4. Системы менеджмента качества на предприятии.</li> <li>5. Научно-техническая деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении</li> <li>6. Применение второго начала к преобразованию энергии.</li> <li>7. Методы составления описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов.</li> <li>8. Экспериментальные исследования основных элементов технологических процессов и расчет параметров этих процессов.</li> </ol> <p>Примерные практические работы:  Идеальная жидкость. Граничные условия. Гравитационные волны. Вязкая жидкость.  Турбулентное течение по трубе.  Перенос энергии и диффузия.  Уравнение переноса энергии.  Термодинамическая работа. Внешняя работа – механическая, трения.  Закон сохранения энергии для движущихся систем.  Простые термодинамические системы  Самостоятельные работы:  - Основные исходные положения и понятия термодинамики: термодинамическая система, состояние системы, параметры состояния (внутренние и внешние, экстенсивные и интенсивные, термические и калорические).  - Первое начало термодинамики. Уравнение первого начала термодинамики</p>
<b>Учебная - научно-исследовательская работа</b>		
ОПК-6.1	Осуществляет поиск информации научно-	1 Модернизация и автоматизация действующих в машиностроении

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	исследовательской деятельности используя глобальные информационные ресурсы	<p>производственных и технологических процессов и производств, средств и систем, необходимых для реализации и автоматизации;</p> <p>2 Разработка новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средств и систем их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения;</p> <p>3 Разработка проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, обеспечивающих их эффективность, оценка инновационного потенциала проекта;</p> <p>4 Разработка методик технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения;</p> <p>5 Разработка функциональной, логической, технической и экономической организации Машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;</p> <p>6 Разработка методик выбора эффективных материалов, оборудования и других средств технологического оснащения, автоматизации и управления для реализации производственных и технологических процессов изготовления конкурентоспособной машиностроительной продукции;</p> <p>7 Организация эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовых изделий;</p> <p>8 Анализ состояния и диагностики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа;</p>
ОПК-6.2	Использует современные	9 Разработка методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	информационно-коммуникационные технологии	<p>производств;</p> <p>10 Исследование причин появления брака в производстве, разработка мероприятий по его устранению;</p> <p>11 Разработка мероприятий по обеспечению надежности и безопасности машиностроительных производств, стабильности их функционирования;</p> <p>12 Разработка нормативных, методических и производственных документов, регламентирующих функционирование машиностроительных производств;</p> <p>13 Разработка теоретических моделей для исследования качества выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;</p> <p>14 Разработка алгоритмического и программного обеспечения машиностроительных производств;</p> <p>15 Разработка мероприятий по организации и контролю работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому эксплуатационному обслуживанию, диагностике оборудования, средств и систем машиностроительных производств</p>
<b>ОПК-7-Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;</b>		
<b>Система менеджмента качества в машиностроительном производстве</b>		
ОПК-7.1	Осуществляет маркетинговые исследования и подготавливает бизнес план выпуска и реализации конкурентоспособных изделий; разрабатывает методику программ исследования методов сбора и обработки первичной и вторичной информации в области машиностроения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фактор успеха в условиях рыночной экономики.</li> <li>2. Нужда и потребность.</li> <li>3. Определение нужд потребителя.</li> <li>4. Понятие удовлетворенности потребителя.</li> <li>5. Понятие качества.</li> <li>6. Динамика определения понятия качества.</li> <li>7. Конкурентоспособность предприятия.</li> <li>8. Конкурентоспособность продукции.</li> <li>9. Качество и удовлетворенность потребителя – фактор успеха в условиях рыночной экономики.</li> <li>10. Значение повышения качества. Качество как объект управления.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		11. Эволюция развития управления качеством. 12. Этапы разработки системы качества продукции. 13. Методы и средства управления. 14. Требования к основным этапам жизненного цикла продукции. 15. Условия современного менеджмента качества. 16. Общие подходы и методы работы по качеству. 17. Статистические методы управления качеством. 18. Управление качеством на основе стандартов ИСО 9000. 19. Система менеджмента качества: цели и задачи. 20. Предпосылки появления и история создания стандартов ИСО 9000. 21. Краткая характеристика и содержание стандартов серии ИСО 9000. 22. «Система менеджмента качества. Руководство по менеджменту качества при проектировании». 23. Процессный подход. 24. Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе. 25. Обеспечение ресурсами. Понятие и виды ресурсов. Человеческие ресурсы. 26. Цель менеджмента человеческих ресурсов. 27. Планирование выпуска продукции. 28. Планирование проектирования и усовершенствования. 29. Управление производством и оказание услуг. 30. Потери из-за перепроизводства.
<b>ОПК-8-Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения;</b>		
<b>Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента</b>		
ОПК-8.1	Подготавливает отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские	<b>Перечень теоретических вопросов:</b> 1. Типы экспериментов



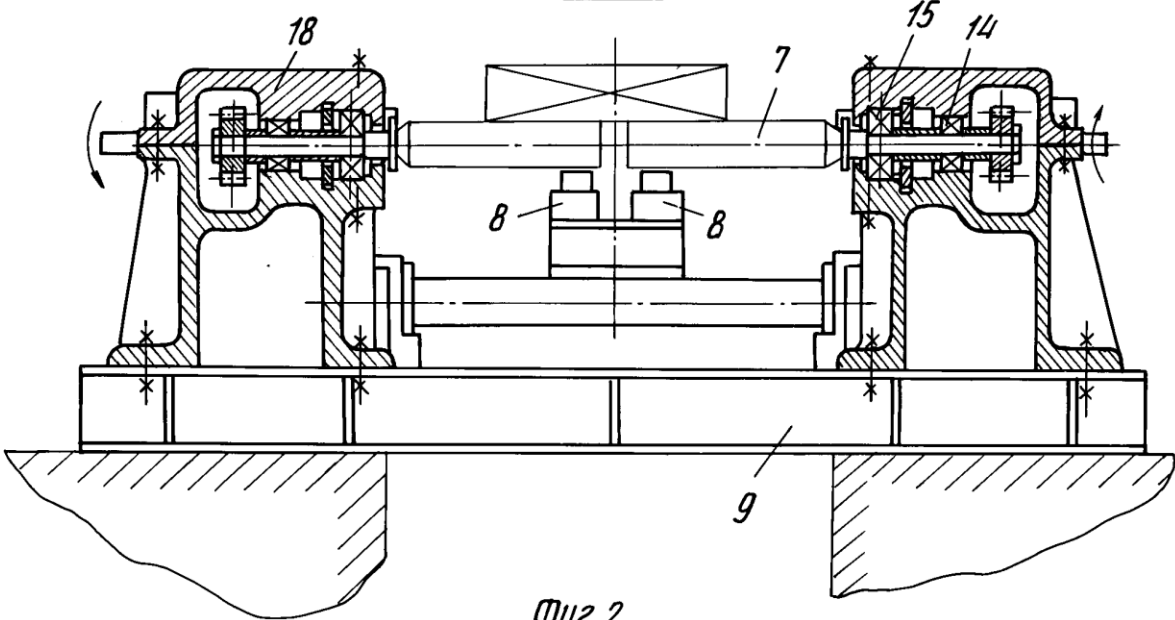
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	предложения и изобретения в области машиностроения	<p>2. Основные этапы педагогического эксперимента.</p> <p>3. Констатирующий этап эксперимента.</p> <p>4. Формирующий этап эксперимента.</p> <p>5. Контрольный этап эксперимента.</p> <p>6. Шкалы измерения результатов экспериментального исследования.</p> <p>7. Номинативная шкала, примеры из своей профессиональной области.</p> <p>8. Порядковая шкала, примеры из своей профессиональной области.</p> <p>9. Относительная шкала, примеры из своей профессиональной области.</p> <p>10. Характеристики статистической выборки: объем, выборочное среднее, выборочная дисперсия.</p> <p>11. Репрезентативность статистической выборки</p> <p>12. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.</p> <p>13. Констатация статистической однородности экспериментальных выборок.</p> <p>14. Основные сравнения контрольных и экспериментальных объектов.</p> <p>15. Коэффициент корреляции выборочных данных.</p> <p>16. Доверительный интервал значения статистических параметров.</p> <p>17. Основные статистические критерии, применяемые в обработке экспериментальных данных.</p> <p>18. Выбор статистического критерия в</p>

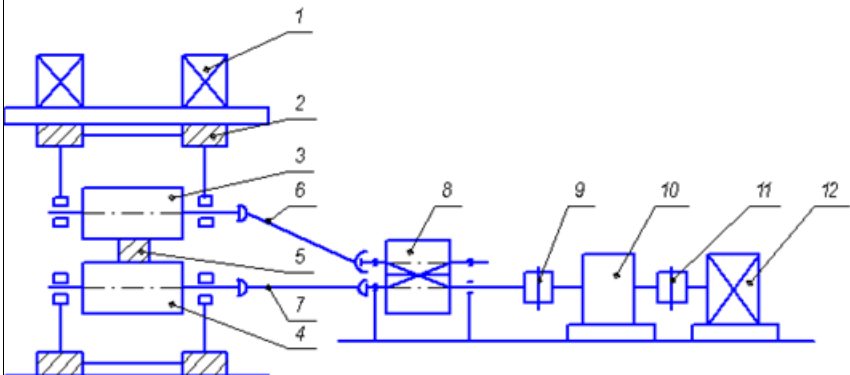
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>зависимости от объемов выборок, типа и мощности шкалы измерений.</p> <p>19. Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия хи-квадрат.</p> <p>20. Критерий Крамера-Уэлча.</p> <p>21. Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия Крамера-Уэлча.</p> <p>22. Критерий Манна-Уитни.</p> <p>23. Количество степеней свободы, критическое и эмпирическое значение критерия Манна-Уитни.</p> <p>24. Количество степеней свободы, критическое эмпирическое значение критерия ВМУ.</p> <p>25. Статистический критерий – «угловое преобразование Фишера».</p> <p>26. Планирование эксперимента как научная дисциплина.</p> <p>27. Полнофакторный эксперимент.</p>
ОПК-8.2	Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки	<p><b>Перечень практических вопросов:</b></p> <p>1. Составить матрицу полно факторного эксперимента</p> <p>2. Эксперимент второго порядка по плану Хартли</p>
<b>Эффективные методы выявления и анализа структуры и свойств металлов и сплавов</b>		
ОПК-8.1	Подготавливает отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	<p>Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов</p> <p>Контрольные вопросы к экзамену:</p> <p>1 Методы исследования в материаловедении</p> <p>2 Статистическая обработка результатов наблюдений</p>
ОПК-8.2	Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств	<p>3 Основные статистические характеристики</p> <p>4 Графическое представление распределений случайных величин и взаимосвязи между ними</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки	5 Доверительный интервал и доверительная вероятность 6 Регрессионный анализ 7 Металлография 8 Систематизация структуры с геометрической точки зрения 9 Основные методы количественной металлографии 10 Фрактальный анализ в металловедении 11 Механические испытания материалов 12 Испытания на растяжение 13 Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом 14 Измерение твердости 15 Первичная рекристаллизация 16 рекристаллизации иридия, рафинированного различными методами 17 Рентгеноструктурный анализ 18 Рентгеновский дифрактометр 19 Рентгеновская топография. Метод. Шульца 20 Электронная микроскопия 21 Растровая (сканирующая) электронная микроскопия 22 Просвечивающая электронная микроскопия 23 Анализ химического состава поверхности методом Оже-электронной спектроскопии 24 Термопары 25 Дифференциальный термический анализ (ДТА) 26 Порошковая металлургия 27 Композиционные материалы 28 Субмикроструктурные материалы. Сверхпластичность 29 Нанотехнология 30 Методы получения наноструктурного состояния материалов 31 Технология пленок и покрытий 32 Магнитные характеристики наноструктурных материалов 33 Механические свойства наноструктурных материалов 34 Перспективы применения наноструктурных материалов 35 Сканирующая туннельная микроскопия Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		итогах освоения дисциплины. Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач, проведения лабораторных работ и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.
<b>ОПК-9-Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения;</b>		
<b>Теория и основы проектирования машин обработки металлов давлением</b>		
ОПК-9.1	Ставит и решает исследовательские задачи, проводит научные эксперименты, анализ результатов; выбирает методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования для аддитивного производства	<p>Теоретические вопросы:</p> <p>Требования, предъявляемые к машинам ОМД.</p> <p>Понятие о методе последовательного развития машин.</p> <p>Содержание заявки на проектирование и изготовление изделий.</p> <p>Понятие о методе универсализации машин.</p> <p>ЕСКД. Назначение и содержание.</p> <p>Понятие о методе параметрических рядов.</p> <p>Виды изделий и их структура.</p> <p>Понятие о методе унифицированных рядов.</p> <p>Виды конструкторских документов.</p> <p>Понятие о методе комплексной нормализации.</p> <p>Практические задания:</p> <p>Рациональные схемы плоских механизмов с низшими и высшими парами.</p> <p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>Материалы в металлургическом машиностроении.</p>
<b>ОПК-10-Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;</b>		
<b>Материалы и оборудование для обработки металлов давлением</b>		
ОПК-10.1	Проводит стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых	<p>Дать определения процессов производства листового и сортового металла.</p> <p>Приведите известные классификации технологических процессов ОМД.</p> <p>Назначение, типы машин и агрегатов прокатных цехов.</p> <p>Укажите термомеханические режимы производства толстолистовой стали.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	изделий	<p>Перечислите основные дефекты при производстве толстолистовой стали.</p> <p>Укажите термомеханические режимы производства толстолистовой стали.</p> <p>Перечислите основные дефекты при производстве толстолистовой стали.</p> <p>Укажите сортамент сталепроволочных станов.</p> <p>Укажите сортамент продукции среднесортных станов.</p> <p>Укажите сортамент продукции рельсобалочных станов.</p> <p>Перечислите основные технологические схемы производства заготовок.</p> <p>Перечислите основные основные виды заготовок сортовых станов.</p> <p>Особенности технологии производства сортового проката сложной формы.</p> <p>Требования к заготовке для производства катанки.</p> <p>Укажите основные направления повышения технико-экономические показатели сортопрокатного производства.</p> <p>Перечислите перспективные технологии при производстве сортового проката.</p> <p>Перспективные марки сталей, обеспечивающие получение заданных физико-механических характеристик.</p> <p>Укажите факторы определяющие производительность листопрокатного стана</p> <p>Перечислите технико-экономические показатели листопрокатного производства</p> <p>Методики оценки технико-экономические показатели листопрокатного производства.</p> <p>Рассчитайте маршрут прокатки по заданным размерам готовой продукции.</p> <p>Рассчитайте энергосиловые параметры прокатки толстолистовой стали.</p> <p>Рассчитайте маршрут прокатки по заданным размерам готовой продукции. Рассчитайте энергосиловые параметры прокатки катанки.</p> <p>Нарисовать кинематическую схему указанного агрегата</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><i>A-A</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Фиг. 2</i></p> <p>Травильные машины. Укажите принцип работы, химические реагенты.  Классификация прокатных клетей. Укажите назначение дополнительных валков и название клетей.  Укажите основные узлы клетки сортового прокатного стана.  Нарисовать кинематическую схему указанного агрегата.  Перечислите элементы главной линии прокатной клетки и изобразите на кинематической схеме.  Укажите основные узлы клетки прокатного стана.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="922 702 1971 738">№2. Перечислите основное оборудование и вспомогательное оборудование.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>The image contains two technical diagrams, labeled 'a' and 'б'. Diagram 'a' shows a horizontal shaft with five gears mounted on it. The gears are arranged in a row, and their centers are marked with dashed lines. Labels 1, 2, and 3 point to the first, second, and fifth gears respectively. Diagram 'б' shows a more complex assembly. It includes a motor (labeled 5) connected to a shaft (labeled 6) which has a gear (labeled 1). This gear meshes with another gear (labeled 2) on a horizontal shaft. This horizontal shaft has five gears, with the second gear labeled 2 and the fifth gear labeled 3. There are also other components labeled 4 and 7. Below the main assembly, there are several parallel lines representing a stack of components or a base.</p>

**ОПК-11-Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;**

**Учебная - научно-исследовательская работа**

ОПК-11.1	Создает на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных образовательными стандартами, установленными	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся Примерный перечень направления научно-исследовательской работы: 1. Модернизация и автоматизация действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средств и систем, необходимых для реализации и автоматизации; 2. Разработка новых эффективных технологий изготовления машиностроительных
----------	--	--



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	образовательной организацией	<p>изделий, производств различного служебного назначения, средств и систем их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения;</p> <p>3. Разработка проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, обеспечивающих их эффективность, оценка инновационного потенциала проекта;</p> <p>4. Разработка методик технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средств и систем оснащения;</p> <p>5. Разработка функциональной, логической, технической и экономической организации машиностроительных производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования</p> <p>; 6. Разработка методик выбора эффективных материалов, оборудования и других средств технологического оснащения, автоматизации и управления для реализации производственных и технологических процессов изготовления конкурентоспособной машиностроительной продукции;</p> <p>7. Организация эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовых изделий;</p> <p>8. Анализ состояния и диагностики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа;</p> <p>9. Разработка методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств;</p> <p>10. Исследование причин появления брака в производстве, разработка мероприятий по его устранению;</p> <p>11. Разработка мероприятий по обеспечению надежности и безопасности машиностроительных производств, стабильности их функционирования;</p> <p>12. Разработка нормативных, методических и производственных документов,</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>регламентирующих функционирование машиностроительных производств;</p> <p>13. Разработка теоретических моделей для исследования качества выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;</p> <p>14. Разработка алгоритмического и программного обеспечения машиностроительных производств;</p> <p>15. Разработка мероприятий по организации и контролю работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому эксплуатационному обслуживанию, диагностике оборудования, средств и систем машиностроительных производств</p>
<p><b>ОПК-12-Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.</b></p>		
<p><b>Математические методы в инженерии</b></p>		
ОПК-12.1	Разрабатывает алгоритмы и применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	<p>Контрольные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы и процессы в инженерии, исследуемые с помощью математических методов.</li> <li>2. Моделирование дискретных объектов и процессов. Элементы теории множеств.</li> <li>3. Графы. Использование графов для моделирования технических систем</li> <li>4. Моделирование с использованием элементов теории вероятностей. Теория вероятности при оценке надежности технических систем.</li> <li>5. Элементы теории принятия решений. Таблицы соответствий; алгоритмы поиска решений.</li> </ol> <p>Решение задач с использованием аналитических и численных методов.</p> <p>Использование средств автоматизации проектирования технологического процесса</p>
ОПК-12.2	Формулирует цели, ставит задачи системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	<p>Контрольные теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия нейронной сети. Базовая искусственная модель нейронной сети.</li> <li>2. Виды архитектур сетей. Алгоритмы обучения и дообучения нейронных сетей.</li> <li>3. Применение вариационного исчисления. Принципы Лагранжа, Журдена и Кастильяно.</li> <li>4. Линеаризация вариационных задач теории пластичности. Метод последовательных приближений Качанова.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		5. Метод последовательных гидродинамических упругих приближений по Ильюшину. 6. Применение метода конечных разностей в задачах ОМД. Структура метода конечных разностей. 7. Основная концепция МКЭ. Типы конечных элементов и функций элементов. Представление функции элемента через ее узловые значения. 8. Особенности описания векторных функций. Свойства симплексной функции. Описание дискретизированной области в целом.  Решение задач по оптимизации режимов ОМД. 1. Разработка и анализ математической модели
<b>Цифровые двойники</b>		
ОПК-12.1	Разрабатывает алгоритмы и применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Пример теоретических вопросов: 1. Какие задачи решают цифровые двойники 2. Где применяют цифровых двойников 3. Как выглядит процесс создания цифрового двойника Темы КР: 1. ЦД, облака и периферийные вычисления 2. ЦД и новые человеко-машинные интерфейсы 3. ЦД и Блокчейн 4. Схема ЦД и роль составляющих технологий 5. ЦД и концепция MBSE 6. ЦД как интеграция этапов жизненного цикла изделия 7. Объединение ЦД в комплексных объектах и их взаимодействие
ОПК-12.2	Формулирует цели, ставит задачи системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Пример теоретических вопросов: 1. Где применяют цифровых двойников 2. Как выглядит процесс создания цифрового двойника 3. Перспективы цифровых двойников Темы КР: 1. Классификация ЦД по уровню сложности 2. Классификация ЦД по уровню зрелости

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		3. Другие виды классификации и обобщенная схема 4. Трактовка термина «ЦД» в разных отраслях экономики 5. Границы восприятия термина «ЦД» в профессиональном сообществе 6. Зарубежные поставщики ПО для построения ЦД 7. Зарубежные поставщики комплексных решений класса ЦД 8. Российские поставщики ПО для построения ЦД 9. Российские поставщики комплексных решений класса ЦД
<b>Теория и основы проектирования машин обработки металлов давлением</b>		
ОПК-12.1	Разрабатывает алгоритмы и применяет современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Теоретические вопросы: Понятие о методе агрегатирования. Стадии разработки и этапы выполнения конструкторских работ. Понятие о методе модифицирования. Правила оформления текстовых документов. Понятие о методе компаундирования. Основные факторы, определяющие экономичность изделий. Понятие о методе конвертирования. Основные правила конструирования. Понятие о методе базового агрегата. Принципы конструирования на базе унификации. Практические задания: Оптимизация механизма на основании структурного анализа Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Выбор способов изготовления, материала, упрочняющей обработки деталей
ОПК-12.2	Формулирует цели, ставит задачи системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Теоретические вопросы: Понятие о методе измерения линейных размеров. Принципы конструирования, основанные на уменьшении номенклатуры объектов производства. Понятие о методе секционирования. Понятие об оптимальном проектировании. Способы восстановления изношенных деталей. Классификация задач оптимального проектирования.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Методы повышения износостойкости деталей.  Конструирование рациональных узлов и деталей оборудования. Стяжные соединения.  Основные правила конструирования машин ОМД.  Применение при проектировании моделей, макетов, темплетов.  Выработка основных направлений проектирования. Конструктивная преемственность.  Выработка основных направлений проектирования. Компонование.  Равнопрочность деталей, конструкций; пути облегчения деталей.  Правила конструирования сварных соединений.  Понятие о методе секционирования.  Правила конструирования деталей, подвергаемых термической обработке.  Правила конструирования устройств для передачи вращающего момента.  Правила конструирования центрирующих соединений.  Остаточные напряжения; причины возникновения, влияние на работоспособность, методы снятия.  Конструирование ненагруженных стяжных соединений.  Конструирование нагруженных стяжных соединений.  Правила конструирования прессовых соединений.  Основные правила конструирования силовых элементов машин.  Основные факторы, определяющие экономичность изделий.  Стадии разработки и этапы выполнения конструкторских работ.  Основная номенклатура конструкторских документов.  Практические задания:  Оптимизация компоновки машин и привода.  Конструирование литых, сварных и лито-сварных деталей  Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:  Ошибки в конструкторских документах. Их выявление, предупреждение и устранение.  Нормы времени на чертежные работы. Сметы на разработку конструкторской документации.</p>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>		
<b>ПК-1-Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства</b>		
<b>Цифровые технологии в машиностроении</b>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информация.</li> <li>2. Свойства информации и ее особенности.</li> <li>3. Сигналы и данные</li> <li>4. Информатика и кибернетика определения и область деятельности.</li> <li>5. Основные направления развития информатики.</li> <li>6. Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем.</li> <li>7. Числовая, нечисловая обработка данных.</li> <li>8. работа в режиме реального времени.</li> <li>9. ИТ обработки текстовой информации.</li> <li>10. ИТ обработки информации табличного типа (текстовые и табличные процессоры).</li> <li>11. Корпоративные информационные системы, область применения и использования.</li> <li>12. Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем.</li> <li>13. Уровни автоматизированной информационной системы промышленного предприятия.</li> <li>14. Информационная технология, её виды и особенности.</li> <li>15. Информационные технологии сбора и обработки первичной технологической информации, АСУ, АСУТП, функции АСУТП.</li> <li>16. Программные продукты для автоматизации подготовки научно-технических отчетов.</li> <li>17. Корпоративные информационные системы, область применения и использования.</li> <li>18. Финансово-управленческие и производственные корпоративные системы.</li> <li>19. Проблема распределенного сбора данных.</li> <li>20. Промышленные сети, причины их возникновения и стандарты.</li> <li>21. Открытые и закрытые системы, открытые магистрально-модульные системы и их структура.</li> <li>22. Управляющая ЭВМ, особенности использования и отличия от персональных ЭВМ.</li> </ol> <p>ИТ передачи данных, сетевые технологии</p>
<b>Системы автоматизированного проектирования в машиностроении</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль и значение САПР в повышении качества и эффективности общественного производства, качества проектов, технических объектов и производительности труда инженеров-проектировщиков.</li> <li>2. Понятие САПР. Роль САПР в машиностроении.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. Принципы построения САПР. Сущность проектирования.</p> <p>4. Блочный-иерархический подход к проектированию.</p> <p>5. Классификация параметров объектов проектирования.</p> <p>6. Задачи и методы проектирования.</p> <p>7. Проектные операции и процедуры.</p> <p>8. Технические средства САПР. Требования к техническим средствам.</p> <p>9. Основные устройства ЭВМ. Техническое обеспечение САПР.</p> <p>10. Технические средства машинной графики.</p> <p>11. Лингвистическое обеспечение САПР. Классификация языков, применяемых в САПР.</p> <p>12. Использование объектно-ориентированного программирования в языках САПР. Системы искусственного интеллекта.</p> <p>13. Математические модели объектов проектирования.</p> <p>14. Математическое обеспечение САПР. Общие сведения о математических моделях.</p> <p>15. Программное и информационное обеспечение САПР.</p> <p>16. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение.</p> <p>17. Информационное обеспечение. Общесистемное базовое и прикладное обеспечение.</p> <p>18. Банки и базы данных.</p> <p><b>Перечень Практических работ:</b></p> <p>1. Основы САПР.</p> <p>2. Основы 3D моделирования.</p> <p>3. Основные программные продукты, применяемые при проектировании техно-логических процессов механической обработки и сборки с машиностроении.</p> <p>4. Компьютерное моделирование поверхностей резания</p> <p>5. Компьютерное моделирование технологических операций.</p> <p>6. Справочники материалов и сортаментов.</p> <p>7. Общий алгоритм проектирования маршрутной технологии средствами САПР.</p> <p>8. Моделирование режимов обработки.</p> <p>9. Работа с базой данных по металлорежущим станкам.</p> <p>10. Принципы выбора технологического инструмента.</p> <p>11. Выбор приспособлений.</p> <p>12. Работа с «деревом» технологического процесса. Принципы редактирования.</p> <p>13. Добавление технологического оборудования в базу данных.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		14. Создание карт технологического процесса. 15. Преимущества и недостатки САПР в машиностроении. 16. Средства программирования управляющих программ для станков с ЧПУ. 17. Компьютерные имитаторы механической обработки. 18. Гексаподы. Назначение, принцип работы, области применения. 19. Промышленные роботы. 20. Перспективы развития САПР в машиностроении <b>Перечень заданий к лабораторным занятиям:</b> 1. Построение конического зубчатого колеса 2. Построение паза призматической шпонки 3. Построение 3D-модели сборочного узла 4. Вырез четверти на 3D-модели 5. Построение разнесенной сборки узла 6. Создание чертежа по трех мерной модели.
<b>Геометрическое и физическое моделирование изделий в машиностроении</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	Перечень вопросов для подготовки к зачету 1. Роль и значение 3D-моделирования в повышении качества и эффективности общественного производства, качества проектов, технических объектов и производительности труда инженеров-проектировщиков. 2. Понятие моделирования. Роль моделирования в машиностроении. 3. Принципы построения моделирования. Сущность проектирования. 4. Проектные операции и процедуры. 5. Технические средства моделирования. Требования к техническим средствам. 6. Основные устройства ЭВМ. Техническое обеспечение моделирования. 7. Технические средства машинной графики. 8. Математические модели объектов проектирования. 9. Общее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение. 10. Информационное обеспечение. Общесистемное базовое и прикладное обеспечение. 11. Банки и базы данных.
<b>Методы описания и анализа формоизменения металла</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по	1. Что подразумевается под технологичностью изделий?



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	2. Какие средства автоматизации существуют в прокатном производстве? 3. Какое влияние оказывают средства автоматизации технологических процессов на качество выпускаемой продукции? 4. Как осуществляется контроль технологических параметров при обработке металлов давлением? 1. Условие пластичности для линейного напряженного состояния? 2. Условие постоянства максимального касательного напряжения (условие пластичности Сен-Венана) ? 3. Энергетическое условие пластичности (условие пластичности Губера – Мизеса - Генки)? 4. Частные случаи условия пластичности? 5. Влияние механической схемы деформации на усилие деформирования и пластичность? 1. Понятие сопротивления деформации и пластичности? 2. Сверхпластичность? 3. Методы оценки пластичности? 4. Факторы, влияющие на сопротивление деформации? 6. Влияние природных свойств металла?
<b>Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов</b>		
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	<b>Вопросы самоконтроля для студентов для подготовки к экзамену</b> 1. Область применения сверхпластичности при штамповке 2. Технологические процессы штамповки металлов в состоянии сверхпластичности 3. Схема процесса штамповки с использованием сверхтекучести 4. Накатка зубчатых профилей 5. Накатка резьб и профилей 6. Холодная торцовая раскатка деталей 7. Навивка пружин и гибка проволоки на автоматах 8. Изготовление заготовок и деталей из порошковых материалов 9. Магнитноимпульсная штамповка (ИМП) 10. Электрогидравлическая штамповка (ЭГШ) 11. Высокоскоростные методы штамповки
<b>ПК-2-Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</b>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>Методы описания и анализа формоизменения металла</b>		
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие современные программные продукты используются для моделирования формоизменения металла при прокатке?</li> <li>2. Какие современные программные продукты используются для моделирования формоизменения металла при ковке?</li> <li>3. Какие современные программные продукты используются для моделирования формоизменения металла при штамповке?</li> <li>4. Какие современные программные продукты используются для моделирования формоизменения металла при волочении?</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Величины, характеризующие деформацию тела?</li> <li>2. Закон постоянства объема?</li> <li>3. Смещенный объем?</li> <li>5. Скорость деформации?</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дефекты в кристаллах?</li> <li>2. Дислокации?</li> <li>3. Упрочнение металла при холодной деформации (наклеп) ?</li> <li>6. Изменение свойств наклепанного металла при нагреве?</li> </ol>
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие методы описания и анализа формоизменения материала существуют?</li> <li>2. Дайте определение, что такое упругая и пластическая деформация?</li> <li>3. Какие величины, характеризуют деформацию тела?</li> <li>4. В чем заключается общий случай деформации?</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие математические модели, позволяют описывать формоизменение металла?</li> <li>2. Что такое пластическая деформация?</li> <li>3. Методы оценки пластической деформации?</li> <li>5. Очаг деформации. Зоны очага деформации.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные причины неравномерности деформации?</li> <li>2. Влияние формы инструмента и заготовки на неравномерность деформации?</li> <li>3. Влияние внешнего трения на неравномерность деформации?</li> <li>4. Влияние неоднородности свойств на неравномерность деформации?</li> <li>6. Остаточные напряжения?</li> </ol>
<b>Модульно-комбинированные способы формоизменения материалов</b>		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить сущность основных видов формоизменения металлов давлением и составить отчёт (по заданию преподавателя);</li> <li>2. Изучить свойства материалов заготовок (механические, физические и др.) для формоизменения и составить отчёт (по заданию преподавателя);</li> <li>3. Изучить методы формообразования штамповкой и составить отчёт (по заданию преподавателя);</li> <li>4. Изучить формообразования прокаткой и составить отчёт (по заданию преподавателя);</li> <li>5. Изучить технологию формообразования прессованием и составить отчёт (по заданию преподавателя);</li> <li>6. Изучить комбинированные физико-механические методы формообразования прессованием и составить отчёт (по заданию преподавателя);</li> </ol>
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	<p><b>Вопросы самоконтроля для студентов для подготовки к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. История развития ОМД.</li> <li>13. Классификация и сущность основных процессов ОМД.</li> <li>14. Продольно-периодическая прокатка (ППП)</li> <li>15. Поперечная, поперечно-клиновья, поперечно-винтовая прокатка</li> <li>16. Дефекты поперечной прокатки</li> <li>17. Раскатка кольцевых заготовок (радиальная)</li> <li>18. Раздача</li> <li>19. Безотходная штамповка листовых деталей деформирующимся металлом</li> <li>20. Лазерная технология</li> <li>21. Штамповка поковок из жидкого металла</li> <li>22. Штамповка точных поковок из жидкого металла</li> <li>23. Объемная изометрическая штамповка</li> <li>24. Штамповка с использованием сверхпластичности</li> <li>25. Область применения сверхпластичности при штамповке</li> <li>26. Технологические процессы штамповки металлов в состоянии сверхпластичности</li> <li>27. Схема процесса штамповки с использованием сверхтекучести</li> <li>28. Накатка зубчатых профилей</li> <li>29. Накатка резьб и профилей</li> <li>30. Холодная торцовая раскатка деталей</li> <li>31. Навивка пружин и гибка проволоки на автоматах</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		32. Изготовление заготовок и деталей из порошковых материалов 33. Магнитноимпульсная штамповка (ИМП) 34. Электрогидравлическая штамповка (ЭГШ) 1. Высокоскоростные методы штамповки 2. Предоставить отчет о патентном поиске – «Лучшие изобретения и перспективы технологического развития процессов прокатки», «Лучшие изобретения и перспективы технологического развития процессов волочения», «Лучшие изобретения в листовой штамповке и перспективы ее технологического развития». 35. Подготовить презентацию и выступить с докладом на практическом занятии с обзором лучших изобретений по одному из направлений ОМД.
<b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b>		
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации Промежуточная аттестация по практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике. Подготовка
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать. Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения. На протяжении всего периода прохождения практики обучающийся должен вести дневник по практике, который будет являться приложением к отчету. Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и защитить отчет. Показатели и критерии оценивания: – на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся представляет отчет, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. На защите обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя; способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры. – на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. На защите обучающийся демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики, при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов; владеет необходимой для ответа терминологией; недостаточно полно раскрывает сущность вопроса; отсутствуют иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено. – на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. На защите обучающийся демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы практики; использует специальную терминологию, но допускает ошибки в определении основных понятий, которые затрудняется исправить самостоятельно; демонстрирует способность самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; отсутствуют иллюстрирующие примеры, отсутствуют выводы. – на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до защиты. На защите обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.
<b>Производственная - научно-исследовательская практика</b>		
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по НИР В соответствии с учебным планом подготовки магистров предусматривается промежуточная аттестация по исследовательской работе в виде зачета с оценкой в каждом семестре. В каждом семестре предусматривается зачет с оценкой (предусматриваются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не зачтено»).
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	Для получения зачета с оценкой: – «отлично» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. знает порядок постановки целей и задач НИР, критерии научной новизны и практической значимости научной деятельности; нормы научной этики; способы эффективного решения задачи получения перспективных материалов и разработки эффективных процессов обработки; приемы представления результатов научных исследований; основы патентного законодательства; принципы проведения патентного поиска и анализа; порядок оформления заявок на получения патентов на изобретения и полезные модели; основы планирования эксперимента, математического и физического моделирования технологических процессов; методы математической обработки результатов экспериментов; принципы проведения НИР; нормативную документацию на подготовку отчетов по НИР; умеет и владеет навыками обосновано формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследования и оборудование; разрабатывать технико-экономическое обоснование решений; теоретически обосновывать актуальность проводимых исследований; обосновывать и аргументировать выводы и заключения, принятые технические и технологические решения; оценивать научную и практическую значимость НИР; самостоятельно приобретать новые знания и умения в области сварки; проводить патентный поиска в патентно-информационных системах, библиотеках, в разных электронных базах

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>данных различных государств; подготавливать заявки на изобретения или рационализаторские предложения; выполнять планирование эксперимента; проводить теоретические и экспериментальные исследований, обсуждать и оформлять результаты работы; критически оценивать данные и формулировать обоснованные выводы и заключения; подготавливать технический отчет, информационный обзор, статью, доклад и т.п. – «хорошо» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. знает порядок постановки целей и задач НИР, критерии научной новизны и практической значимости научной деятельности; нормы научной этики;; приемы представления результатов научных исследований; основы патентного законодательства; принципы проведения патентного поиска и анализа; порядок оформления заявок на получения патентов на изобретения и полезные модели; основы планирования эксперимента, математического и физического моделирования технологических процессов; методы математической обработки результатов экспериментов; принципы проведения НИР; нормативную документацию на подготовку отчетов по НИР; умеет и владеет навыками обосновано формулировать цели и задачи исследований, выбирать методы исследования и оборудование; теоретически обосновывать актуальность проводимых исследований; обосновывать и аргументировать выводы и заключения, принятые технические и технологические решения; самостоятельно приобретать новые знания и умения в области сварки; проводить патентный поиск; проводить теоретические и экспериментальные исследования, обсуждать и оформлять результаты работы; критически оценивать данные и формулировать обоснованные выводы и заключения; подготавливать технический отчет, информационный обзор, статью, доклад и т.п. – «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. знает порядок постановки целей и задач НИР; критерии научной новизны и практической значимости научной деятельности; нормы научной этики; основы патентного законодательства; основные методы исследования; нормативную документацию на подготовку отчетов по НИР; умеет и владеет навыками формулировать цели и задачи исследований, обосновывать актуальность проводимых исследований; обосновывать и аргументировать выводы и заключения, принятые технические и технологические решения; проводить патентный поиск; выполнять</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		планирование эксперимента; проводить теоретические и экспериментальные исследования, формулировать выводы и заключения; подготавливать технический отчет, информационный обзор, статью, доклад и т.п. – «не зачтено» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.