



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

**ПРОГРАММА
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

Агроинженерии и пищевых систем
Инжиниринга технологического оборудования
УРОПСИ

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Целью итоговой аттестации (ИА) является определение соответствия результатов освоения выпускником основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 – Машиностроение (далее по тексту – ОПОП) соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (далее по тексту – ФГОС) высшего образования (далее по тексту – ВО) по направлению подготовки 15.04.01 – Машиностроение (уровень магистратура), утвержденный приказом Минобрнауки России 14.08.2020 г. № 1025 и зарегистрированный в Минюсте России 27.08.2020 г., регистрационный № 59525 (с дополнениями и изменениями).

1.2 В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) ОПОП ВО, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
УК-5; УК-6	УК-5.2; УК-6.1; УК-6.2	Самоменеджмент и эффективное руководство	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные подходы к планированию личного развития и самореализации; - современные технологии самоменеджмента, включая тайм-менеджмент, управление стрессом, принятие эффективных решений и действия в нестандартных ситуациях, самодиагностику, самореализацию и саморазвитие; - основные теоретические положения о групповых процессах в организациях, культурных, социальных особенностях группового поведения и толерантного восприятия различий; - признаки команды, содержание стадий жизненного цикла команды, модели эффективных команд, процесс создания и развития команды; - типологию и функции лидерства, современные модели лидерства, концепции развития лидерства; - современные теории стилей и модели руководства, технологии управления результативностью; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять цели личного развития и планировать его, применять технологии развивающей деятельности; - проводить анализ использования рабочего времени, планировать рабочий день, неделю и т.д., формулировать, декомпозировать цели и определять приоритеты в работе, использовать матрицы управления временем; - создавать команды и эффективно работать в командах, отстаивать свою позицию, убеждать, находить компромиссные и альтернативные решения, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; - осуществлять функции руководства коллективом с учетом его социокультурных особенностей. <p><u>Владеть:</u></p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - навыками самодиагностики; - методами минимизации потери времени и навыками личной эффективности; - навыками командной работы и эффективной коммуникации.
УК-4	УК-4.1; УК-4.2	Деловые и научные коммуникации на иностранном языке	<p><u>Знать:</u> современную теоретическую концепцию культуры речи, орфоэпические, акцентологические, грамматические, лексические нормы иностранного языка; психологические особенности процесса общения, его структуру; закономерности, регулирующие процесс межличностного восприятия, коммуникации и взаимодействия; способы повышения эффективности взаимодействия в различных ситуациях, способы предупреждения проблем взаимодействия в межличностном и профессиональном общении.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать иностранный язык в профессиональной деятельности; логически верно организовывать устную и письменную речь; создавать хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты; высказываться в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка; способствовать созданию деловой атмосферы сотрудничества и партнёрства; преодолевать коммуникативные барьеры, пользоваться знанием невербальных и вербальных средств общения; анализировать конкретные ситуации общения и поведение партнеров, оценивать перспективы взаимодействия.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками деловой речевой коммуникации, опираясь на современное состояние языковой культуры; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по профессиональной проблематике; набором коммуникативных приёмов и техник установления контакта с собеседником, создания атмосферы доверительного общения, организации обратной связи с целью их эффективного использования в профессиональной деятельности.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
УК-2; УК-3; ОПК-2	УК-2.1; УК-3.1; ОПК-2.2	Проектный менеджмент в машиностроении	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы концепции проектного менеджмента и регулирования проектной деятельности; - нормативную базу регулирования проектной деятельности; - жизненный цикл проекта и его фазы, этапы технико-экономического обоснования проектов; - базовые элементы и процессы организации проектирования и управления проектом. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять цели проекта; - разрабатывать структуру проекта; - использовать методы и инструменты управления проектом; - проводить контроль выполнения этапа реализации проекта; - эффективно взаимодействовать в команде управления проектом; - использовать пакеты прикладных программ для управления проектом. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - специальной терминологией проектного менеджмента; - методами и процедурами сбора и подготовки информации к управлению проектом; - основами сетевого планирования и управления проектом; - методами проектного анализа, оценки эффективности проекта; - методами и организационными навыками контроля реализации проекта.
УК-1	УК-1.1; УК-1.2	Производственные манипуляторы, роботы и автоматические линии	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические функции, выполняемые машинами, - вопросы проектирования и расчета основных параметров промышленных манипуляторов; - различные типы и виды средств автоматизации; - основные конструкции промышленных манипуляторов; - условия создания гибких производственных комплексов современного

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>промышленного производства;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать оптимальные условия работы комплексов с использованием различных типов управления, - производить расчеты основных параметров промышленных манипуляторов, - выдвигать и обосновывать предложения по модернизации и проектированию данных средств автоматизации; <p><u>Владеть навыками:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использования методов и приборов исследований манипуляторов в условиях действующего производства; - компетентного выбора по рациональным режимам эксплуатации манипуляторов; - в определении экономически целесообразного уровня роботизации и автоматизации. - представлять современное состояние и перспективы технического и технологического развития роботизированных комплексов технологических машин и оборудования; - математического и физического моделирования систем в области технологических машин и оборудовании.
ОПК-2; ОПК-4; ПК-1	ОПК-2.1; ОПК-4.1; ПК-1.2	Расчет и конструирование деталей и узлов изделий машиностроения	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и законы механического движения и их взаимосвязь; методы определения и расчета кинематических и динамических параметров деталей механизмов и машин; - теорию совместной работы и методы расчета соединений узлов и деталей изделий машиностроения; - методы математического анализа и моделирования, основы теоретического и экспериментального исследования в комплексной инженерной деятельности с целью моделирования объектов и

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>технологических процессов.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности; - устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц; - использовать компьютерные программы для расчета и проектирования узлов и деталей машин. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач, связанных с механическими явлениями; - навыками оформления проектной и конструкторской документации; - методиками расчета механических передач, деталей вращательного движения, соединений узлов и деталей изделий машиностроения.
ОПК-6; ОПК-12	ОПК-6.2; ОПК-12.1	Компьютерные технологии в машиностроении	<p><u>Знать:</u> проблемы создания технологического оборудования различных типов; современное инженерное программное обеспечение, его основные виды, возможности, области применения; основные идеи и принципы организации автоматизированного выполнения машиностроительных расчетов; классификацию и этапы разработки задач анализа.</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять работы по проектированию и расчету технологического оборудования на основе компьютерных технологий; строить адекватные расчетные модели машиностроительных конструкций; выполнять расчеты и интерпретировать их результаты; оценивать точность численных решений; находить пути модернизации оборудования с опорой на результаты компьютерного моделирования и анализа.</p> <p><u>Владеть:</u> методиками расчета и проектирования агрегатов и узлов технологического оборудования в соответствии с техническими заданиями на основе компьютерных технологий; приемами геометрического моделирования технических объектов; методиками обоснованного выбора</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			и назначения атрибутов расчетной модели; средствами настройки параметров вычислительного процесса; приемами обработки и наглядного представления результатов компьютерного анализа.
ОПК-5	ОПК-5.1	Интеллектуальные системы программного управления числового	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - конструктивные особенности и технологические возможности станков с ЧПУ; - правила кодирования информации для станков с ЧПУ; - особенности разработки управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ; - основные приемы и методики при наладке станков с ЧПУ для работы по управляющей программе. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать управляющие программы для типовых систем ЧПУ токарно-фрезерной группы. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой подготовки чертежа детали для операций программирования; - навыками составления простых управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ.
ОПК-8; ОПК-9; ОПК-11	ОПК-8.1; ОПК-9.1; ОПК-11.1; ОПК-11.2	Основы исследований профессиональное образование в машиностроении научных и	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы выбора, оценки эффективности и этапы научных исследований; - основы организации, управления и планирования научных исследований; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - сформулировать цель и задачи исследований; - выбрать и обосновать методы решения задачи, разработать методику исследования; - принимать участие в научно – исследовательских разработках по

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>профилю подготовки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования математических моделей в решении проектно-конструкторских и производственных задач; - методами выполнения экспериментально – производственных исследований; - методикой проведения экспериментальных работ по заданным планам с обработкой и анализом результатов измерений; - способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.
ОПК-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Металлографические методы анализа в машиностроении	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства металлов и двойных сплавов, классификацию свойств; - закономерности образования структуры, изменения механических, электрических и других физических свойств металла в зависимости от изменения его структуры; - условия и причины возникновения при кристаллизации, пластической деформации и рекристаллизации текстуры металлов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать на практике современные представления наук о материалах; - работать на световом и цифровом микроскопах; - изготавливать микрошлифы и выявлять на шлифах типичные структурные составляющие; - проводить металлографический анализ промышленных сталей и чугунов, цветных металлов и сплавов; - изготавливать макрошлифы и проводить макроструктурный анализ;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - определять величину зерна и фазовый состав сплавов; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами отбора образцов для металлографического исследования и анализа свойств материалов; - практическими навыками металлографического исследования; - методами выявления микроструктуры металлов; - методами определения неметаллических включений.
ОПК-5; ОПК-12	ОПК-5.2; ОПК-12.2	Численные методы прочностных расчетов изделий машиностроения	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - численные методы прочностных расчетов; - методологические основы выявления брака; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять численные методы при решении профессиональных задач; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - инструментарием для решения математических задач в процессе выявления брака при изготовлении машиностроительных изделий.
ОПК-3; ОПК-7	ОПК-3.1; ОПК-7.1; ОПК-7.2	Методы оптимизации проектно-конструкторских решений	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы и порядок выполнения проектно-конструкторских работ; - жизненный цикл изделий машиностроения; - основные и вспомогательные цели автоматизации проектирования; - основополагающие математические методы, используемые при оптимизации параметров машиностроения; - методы автоматизации проектирования; - классификацию и виды обеспечения САПР; - программы для автоматизации разработки электронных устройств. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать систему автоматизированного проектирования для решения конкретных задач; - формализовать требования к системе автоматизированного проектирования.

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки комплекта конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования; - навыками применения математических методов используемых при оптимизации параметров машиностроения.
ОПК-10	ОПК-10.1; ОПК-10.2	Теплофизические основы производства изделий машиностроения	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы стандартных испытаний по определению физико-механических и теплофизических свойств и технологических показателей конструкционных и инструментальных материалов. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать основные физико-механические характеристики и технологические свойства материалов; - оценивать и прогнозировать поведение материалов в конкретных условиях эксплуатации. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с технической и справочной документацией; - методами работы измерительных приборов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.
ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2	Основы гибких производственных систем	<p><u>Знать:</u> основные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении, стандартные программные средства, используемые в информационных технологиях;</p> <p><u>Уметь:</u> применять знания по автоматизированному проектированию для решения задач в области проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением стандартных программных средств;</p> <p><u>Владеть:</u> навыками проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения и применения стандартных</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			программных средств в области SCADA-систем.
ПК-3	ПК-3.1; ПК-3.2	Технология перспективных конструкционных материалов	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований; - моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования; - способы осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования; - соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - технико-экономическое обоснование проектных решений. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт; - моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; - осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования; - оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками изучения и использования научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований; - навыками проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов - способами осуществления сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства.
ПК-3	ПК-3.3	Газогидродинамические процессы при производстве изделий машиностроения	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности гидромеханики и газодинамики, применяемые при производстве изделий машиностроения; - принципы подготовки и проведения технологических экспериментов в газодинамической среде; - основные положения теории гидромеханического подобия. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные закономерности гидромеханики и газодинамики для совершенствования технологии и средства машиностроительных производств; - применять модели гидромеханики и газодинамики для повышения энергетической эффективности производства изделий машиностроения. - рассчитывать значения критериев подобия технологических процессов машиностроительного производства. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками гидравлического расчета течений жидкостей и газов, применяемых в машиностроении, в том числе для активного контроля параметров производственных процессов; - методом газодинамического расчета высокоскоростных течений машиностроительного производства; - методикой применения теории гидромеханического подобия при выполнении технологических экспериментов.
ПК-1; ПК-6	ПК-1.1; ПК-6.1	Автоматизированное проектирование и производство деталей на основе	<p><u>Знать:</u> понятия и определения в конструкторском и технологическом проектировании; методы и этапы конструкторского и технологического проектирования; принцип оформления конструкторской и технологической документации при проектировании; действующую</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
		перспективных физических методов	<p>нормативную документацию в конструкторском и технологическом проектировании и оформлении документации; понятия и определения в области автоматизации проектирования; требования в области систем автоматизированного проектирования;</p> <p><u>Уметь:</u> применять знания и понимание при разработке изделий с использованием средства автоматизированного проектирования при решении задач конструкторско-технологической подготовки производства; оформлении результатов проектирования в конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с действующей нормативной документацией; выборе пакета из числа систем автоматизированного проектирования для решения прикладных задач в конструкторско-технологической подготовке производства; выполнении трехмерной модели изделия на основе чертежа в САД-пакете; выполнении ассоциативного чертежа в САД-пакете; выполнении имитационного моделирования изделия с использованием трехмерной модели в САЕ-пакете.</p> <p><u>Владеть:</u> методиками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления; методиками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; навыками работы в пакете интерактивной машинной графики.</p>
ПК-2	ПК-2.2	Лазерные технологии и оборудование активного контроля изделий машиностроения	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства лазерного излучения и методы измерения параметров лазеров; - основные методы повышения надежности и долговечности изделий машиностроения; - параметры продукции для осуществления автоматизированного

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>контроля;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию повышения износостойкости изделий; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять свойства лазерного излучения и методы измерения параметров лазеров; - использовать основные методы повышения надежности и долговечности изделий машиностроения; - определять параметры продукции для осуществления автоматизированного контроля; - разрабатывать методологию повышения износостойкости изделий; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения в профессиональной деятельности методов повышения надежности и долговечности изделий машиностроения; - навыки осуществления автоматизированного контроля заданных параметров продукции; - навыками разработки технологических процессов восстановления и повышения износостойкости изделий.
ПК-2; ПК-4; ПК-7; ПК-8		Модуль АО "ОКБ "Факел"	
	ПК-4.1	Специальные технологии сварки и пайки	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность основных способов сварки плавлением и давлением, области их применения; - основы проектирования технологического процесса сборки и сварки конструкций; - физические принципы получения сварного соединения при различных способах сварки, классификацию сварочных процессов; - сущность, достоинства, недостатки и области рационального применения основных современных способов сварки и родственных технологий;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>- металлургические особенности процесса сварки сталей специального назначения.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать рациональные в технико-экономическом отношении способы сварки специальных сталей и сплавов; - рассчитывать режимы сварки и термической обработки сварных соединений; - выполнять расчетную и экспериментальную оценку свариваемости металлов и сплавов, прогнозировать состав, структуру и свойства металла шва и околошовной зоны; - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения оптимального выбора вида сварки, сварочных материалов, вида пайки и припоя для определенного конструкционного материала; - методиками определения параметров режимов сварки и пайки; - навыками реализации основных технологических процессов сварки, наплавки, напыления и пайки.
	ПК-7.1	Специализированное материаловедение	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - тенденции развития специализированного материаловедения; - основные свойства и области использования специальных конструкционных, инструментальных, машиностроительных материалов; - особенности применения композиционных, полимерных и других неметаллических материалов для специального машиностроения; - виды предварительной и окончательной термической, лазерной, электронно-лучевой обработки заготовок и деталей машин; - специальные способы повышения несущей способности и

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>износостойкости деталей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - области применения специальных материалов повышенной долговечности. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять свойства специальных конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления и классифицировать их; - определять твердость специальных материалов; - определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; - подбирать специальные конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; - подбирать способы и режимы обработки специальных материалов (литьем, давлением, сваркой, резанием, напылением) для изготовления различных деталей. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способами распознавания материала по марке, расшифровке его химического состава; - способами получения специальных композиционных материалов; - методами измерения параметров и определения свойств специальных материалов; - способами применения специальных прокладочных и уплотнительных материалов.
	ПК-7.3	Гальванические покрытия	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы специальной гальванотехники; - влияние составов электролитов покомпонентно на скорость процесса и кристаллизацию; - классификацию гальванических покрытий; - обозначения гальванических покрытий;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>- специальную технологию процесса цинкования, оловянирования и покрытия сплавами олова, меднения, никелирования, хромирования, серебрения, износостойкого золочения, палладирования и родирования;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать режим выбранного процесса нанесения гальванопокрытия; - выбирать покрытие в зависимости от условий работы изделия; - определять толщину покрытий для легких, средних, жестких и особо жестких условий работы; - определять структуры гальванических покрытий с их свойствами; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способами подготовки поверхности перед покрытием; - методиками составления технологических схем подготовки поверхности для разных основ; - методами расчета режима гальванического процесса на скорость процесса и кристаллическую структуру покрытия.
	ПК-8.3	Оптимизация процессов мехобработки	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности и область распространения технологических процессов мехобработки в специальной технологии производства и ремонта изделий машиностроения; - основные правила и методику оптимизации технологических процессов мехобработки; - закономерности и связи объектов мехобработки, принципы построения технологии обработки, виды соединения деталей, методы и способы достижения заданной точности изделия, методы и способы проектирования технологических процессов механообрабатывающего производства, применяемые средства механизации и автоматизации работ; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать оптимальные элементы технологических процессов мехобработки при производстве и ремонте изделий машиностроения;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - формулировать исходные данные к проектированию и оптимизации технологических процессов мехобработки, выбирать средства технологического оснащения; - проектировать технологические процессы механообрабатывающего производства с учетом критериев оптимальности; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками оптимизации элементов технологических процессов мехобработки при производстве и ремонте изделий машиностроения; - методикой выбора средств технологического оснащения для разработки оптимальных технологических процессов механообрабатывающего производства; - приемами оптимального проектирования технологических процессов механообрабатывающего производства.
	ПК-2.4	Технологии проведения испытаний специзделий	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды испытаний, методы проведения испытаний, критерии оценки качества специзделий; - требования, предъявляемые к выбору испытательного оборудования, принцип работы испытательных устройств; - классификацию методов и способов проведения специальных испытаний изделий машиностроения; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним соответствующие технические расчеты; - обобщать и интерпретировать результаты проведенных испытаний специзделий; - составлять программы и методики испытаний специзделий машиностроения; <p><u>Владеть:</u></p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - методами работы с измерительными приборами и механическими испытательными устройствами; - способами анализа физических явлений в узлах и системах специзделий; - методами испытаний на теплоустойчивость, на герметичность, на воздействие повышенной влажности, на растяжение, на сжатие, на изгиб, на кручение, на срез.
ПК-2; ПК-4; ПК-7; ПК-8		Модуль ОАО "Балткран"	
	ПК-4.2; ПК-7.2	Проектирование средств технологического оснащения операций	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - роль и значение технологической оснастки и приспособлений в машиностроительном производстве; - методы расчета и проектирования технологической оснастки и приспособлений различного служебного назначения для разных типов производств; - методы экономической оценки проектных решений техоснастки и вариантов ее выбора; - номенклатуру приспособлений для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять служебное назначение технологической оснастки и приспособлений различного типа, формулировать технологические требования на их изготовление; - рассчитать и спроектировать технологическую оснастку для изготовления деталей и сборки изделий, а также загрузочно-транспортных и контрольных приспособлений; - проводить оптимизацию задач выбора технологической оснастки по технико-экономическим критериям; - составлять технические задания на проектирование технологической оснастки;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования и расчета средств технологического оснащения и автоматизации при создании технологических процессов; - методами рационального выбора оборудования, инструмента и других средств технологического оснащения для производства изделий машиностроения; - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования и инструмента.
	ПК-8.1	Технология сборки изделий машиностроения	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологию, общие понятия и определения технологии сборочного производства; - схемы базирования деталей в машине и методы достижения точности замыкающего звена размерной цепи; - основные этапы подготовки и методики разработки технологического процесса сборки машин; - технологии сборки типовых соединений и сборочных единиц машин; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и обосновывать схемы базирования деталей в машине; - выявлять и рассчитывать размерные цепи с использованием методов достижения точности; - разрабатывать схемы сборки простых узлов машин; - анализировать существующие технологические процессы сборки машин с позиции повышения качества изделий, производительности труда и снижения себестоимости; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сборки типовых соединений и сборочных единиц машин; - навыками балансировки деталей и сборочных единиц машин; - методикой разработки технологических карт сборки изделий машиностроения;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			- методами анализа собираемости узлов и агрегатов машин.
	ПК-2.3	Технологии производства литых изделий	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составы, технологические, механические и другие свойства формовочных и стержневых смесей и вспомогательных материалов, технологии и сущности различных способов литья, виды брака литья, методы контроля и исправления дефектов литых изделий; - особенности технического перевооружения и реконструкции производства с учётом технико-экономического анализа различных способов изготовления литых заготовок машиностроения; - принципы рационального выбора литых заготовок для проектируемых изделий. - технологию производства качественных литых заготовок из различных сплавов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в возможностях, достоинствах и недостатках различных способов изготовления литых заготовок; - оценивать назначение припусков и допускаемых отклонений размеров литых заготовок с учётом последующей их механической обработки; - анализировать чертеж детали и требования к ней с целью определения ее технологичности и выбора наиболее целесообразного способа ее изготовления; - разрабатывать чертежи отливки, модельно-опочной оснастки и формы с учетом требований литейной технологии и оформлять их в соответствии с действующими стандартами; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обеспечения стабильности технологических процессов литья, автоматизации и механизации различных способов изготовления литых заготовок; - методиками расчетов литниковых и питающих систем, холодильников,

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>грузов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками выбора материалов и последовательности технологического процесса изготовления форм и стержней; - навыками оформления нормативно-технической документации технологического процесса получения отливки.
	ПК-8.3	Оптимизация процессов мехобработки	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности и область распространения технологических процессов мехобработки в специальной технологии производства и ремонта изделий машиностроения; - основные правила и методику оптимизации технологических процессов мехобработки; - закономерности и связи объектов мехобработки, принципы построения технологии обработки, виды соединения деталей, методы и способы достижения заданной точности изделия, методы и способы проектирования технологических процессов механообрабатывающего производства, применяемые средства механизации и автоматизации работ; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать оптимальные элементы технологических процессов мехобработки при производстве и ремонте изделий машиностроения; - формулировать исходные данные к проектированию и оптимизации технологических процессов мехобработки, выбирать средства технологического оснащения; - проектировать технологические процессы механообрабатывающего производства с учетом критериев оптимальности; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками оптимизации элементов технологических процессов мехобработки при производстве и ремонте изделий машиностроения; - методикой выбора средств технологического оснащения для разработки оптимальных технологических процессов механообрабатывающего

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами оптимального проектирования технологических процессов механообрабатывающего производства.
	ПК-8.4	Технологии проведения испытаний крупногабаритных изделий	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды испытаний, методы проведения испытаний, критерии оценки качества крупногабаритных изделий; - требования, предъявляемые к выбору испытательного оборудования, принцип работы испытательных устройств; - классификацию методов и способов проведения специальных испытаний крупногабаритных изделий машиностроения; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним соответствующие технические расчеты; - обобщать и интерпретировать результаты проведенных испытаний крупногабаритных изделий; - составлять программы и методики испытаний крупногабаритных изделий машиностроения; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами работы с измерительными приборами и механическими испытательными устройствами; - способами анализа физических явлений в узлах и системах крупногабаритных изделий; - методами испытаний на теплоустойчивость, на герметичность, на воздействие повышенной влажности, на растяжение, на сжатие, на изгиб, на кручение, на срез.
ПК-2; ПК-4; ПК-7; ПК-8		Модуль ООО "Завод Калининградгазавтоматика"	
	ПК-4.2; ПК-7.2	Проектирование средств	<u>Знать:</u>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
		технологического оснащения операций	<ul style="list-style-type: none"> - роль и значение технологической оснастки и приспособлений в машиностроительном производстве; - методы расчета и проектирования технологической оснастки и приспособлений различного служебного назначения для разных типов производств; - методы экономической оценки проектных решений техоснастки и вариантов ее выбора; - номенклатуру приспособлений для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять служебное назначение технологической оснастки и приспособлений различного типа, формулировать технологические требования на их изготовление; - рассчитать и спроектировать технологическую оснастку для изготовления деталей и сборки изделий, а также загрузочно-транспортных и контрольных приспособлений; - проводить оптимизацию задач выбора технологической оснастки по технико-экономическим критериям; - составлять технические задания на проектирование технологической оснастки; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования и расчета средств технологического оснащения и автоматизации при создании технологических процессов; - методами рационального выбора оборудования, инструмента и других средств технологического оснащения для производства изделий машиностроения; - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования и инструмента.
	ПК-8.1	Технология сборки изделий	<u>Знать:</u>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
		машиностроения	<ul style="list-style-type: none"> - терминологию, общие понятия и определения технологии сборочного производства; - схемы базирования деталей в машине и методы достижения точности замыкающего звена размерной цепи; - основные этапы подготовки и методики разработки технологического процесса сборки машин; - технологии сборки типовых соединений и сборочных единиц машин; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и обосновывать схемы базирования деталей в машине; - выявлять и рассчитывать размерные цепи с использованием методов достижения точности; - разрабатывать схемы сборки простых узлов машин; - анализировать существующие технологические процессы сборки машин с позиции повышения качества изделий, производительности труда и снижения себестоимости; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сборки типовых соединений и сборочных единиц машин; - навыками балансировки деталей и сборочных единиц машин; - методикой разработки технологических карт сборки изделий машиностроения; - методами анализа собираемости узлов и агрегатов машин.
	ПК-8.2	Теория сборочных цепей и методы достижения точности сборки	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории сборочных цепей; - классификацию соединений деталей и узлов изделий точного машиностроения; - оборудование, приспособления и инструмент, применяемые при сборке; - основы проектирования сборочных цехов и сборочных линий; - типы и номенклатуру станков для автоматической сборки; <p><u>Уметь:</u></p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать типовые и групповые технологические процессы сборки; - оценивать технологичность сборных конструкций и соединений; - рассчитывать неподвижные неразъемные соединения деталей и узлов; - обеспечивать технологическую последовательность сборки типовых частей машин и механизмов; - разрабатывать производственную программу сборочного цеха; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками подготовки деталей и узлов к сборке; - методами обеспечения точности сборки изделий точного машиностроения; - способами контроля качества сборки изделий в машиностроении; - методиками выбора автоматического сборочного оборудования для обеспечения технологических процессов; - методами компоновки сборочных цехов и линий.
	ПК-8.3	Оптимизация процессов мехобработки	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности и область распространения технологических процессов мехобработки в специальной технологии производства и ремонта изделий машиностроения; - основные правила и методику оптимизации технологических процессов мехобработки; - закономерности и связи объектов мехобработки, принципы построения технологии обработки, виды соединения деталей, методы и способы достижения заданной точности изделия, методы и способы проектирования технологических процессов механообрабатывающего производства, применяемые средства механизации и автоматизации работ; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать оптимальные элементы технологических процессов мехобработки при производстве и ремонте изделий машиностроения; - формулировать исходные данные к проектированию и оптимизации

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>технологических процессов мехобработки, выбирать средства технологического оснащения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать технологические процессы механообрабатывающего производства с учетом критериев оптимальности; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками оптимизации элементов технологических процессов мехобработки при производстве и ремонте изделий машиностроения; - методикой выбора средств технологического оснащения для разработки оптимальных технологических процессов механообрабатывающего производства; - приемами оптимального проектирования технологических процессов механообрабатывающего производства.
	ПК-2.1	Современные технологии электротехнического машиностроения	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и моделирования, основы теоретического и экспериментального исследования в комплексной инженерной деятельности с целью моделирования объектов и технологических процессов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц; - использовать компьютерные программы для расчета и проектирования узлов и деталей машин; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач, связанных с механическими явлениями; - навыками оформления проектной и конструкторской документации.
ПК-2; ПК-4; ПК-7; ПК-8		Модуль АО "Кварц"	
	ПК-4.2; ПК-7.2	Проектирование средств	<u>Знать:</u>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
		технологического оснащения операций	<ul style="list-style-type: none"> - роль и значение технологической оснастки и приспособлений в машиностроительном производстве; - методы расчета и проектирования технологической оснастки и приспособлений различного служебного назначения для разных типов производств; - методы экономической оценки проектных решений техоснастки и вариантов ее выбора; - номенклатуру приспособлений для станков с ЧПУ и обрабатывающих центров; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять служебное назначение технологической оснастки и приспособлений различного типа, формулировать технологические требования на их изготовление; - рассчитать и спроектировать технологическую оснастку для изготовления деталей и сборки изделий, а также загрузочно-транспортных и контрольных приспособлений; - проводить оптимизацию задач выбора технологической оснастки по технико-экономическим критериям; - составлять технические задания на проектирование технологической оснастки; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования и расчета средств технологического оснащения и автоматизации при создании технологических процессов; - методами рационального выбора оборудования, инструмента и других средств технологического оснащения для производства изделий машиностроения; - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования и инструмента.
	ПК-8.1	Технология сборки изделий	<u>Знать:</u>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
		машиностроения	<ul style="list-style-type: none"> - терминологию, общие понятия и определения технологии сборочного производства; - схемы базирования деталей в машине и методы достижения точности замыкающего звена размерной цепи; - основные этапы подготовки и методики разработки технологического процесса сборки машин; - технологии сборки типовых соединений и сборочных единиц машин; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и обосновывать схемы базирования деталей в машине; - выявлять и рассчитывать размерные цепи с использованием методов достижения точности; - разрабатывать схемы сборки простых узлов машин; - анализировать существующие технологические процессы сборки машин с позиции повышения качества изделий, производительности труда и снижения себестоимости; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сборки типовых соединений и сборочных единиц машин; - навыками балансировки деталей и сборочных единиц машин; - методикой разработки технологических карт сборки изделий машиностроения; - методами анализа собираемости узлов и агрегатов машин.
	ПК-7.3	Гальванические покрытия	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы специальной гальванотехники; - влияние составов электролитов покомпонентно на скорость процесса и кристаллизацию; - классификацию гальванических покрытий; - обозначения гальванических покрытий; - специальную технологию процесса цинкования, оловянирования и покрытия сплавами олова, меднения, никелирования, хромирования,

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>серебрения, износостойкого золочения, палладирования и родирования;</p> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать режим выбранного процесса нанесения гальванопокрытия; - выбирать покрытие в зависимости от условий работы изделия; - определять толщину покрытий для легких, средних, жестких и особо жестких условий работы; - определять структуры гальванических покрытий с их свойствами; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способами подготовки поверхности перед покрытием; - методиками составления технологических схем подготовки поверхности для разных основ; - методами расчета режима гальванического процесса на скорость процесса и кристаллическую структуру покрытия.
	ПК-8.3	Оптимизация процессов мехобработки	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности и область распространения технологических процессов мехобработки в специальной технологии производства и ремонта изделий машиностроения; - основные правила и методику оптимизации технологических процессов мехобработки; - закономерности и связи объектов мехобработки, принципы построения технологии обработки, виды соединения деталей, методы и способы достижения заданной точности изделия, методы и способы проектирования технологических процессов механообрабатывающего производства, применяемые средства механизации и автоматизации работ; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать оптимальные элементы технологических процессов мехобработки при производстве и ремонте изделий машиностроения; - формулировать исходные данные к проектированию и оптимизации технологических процессов мехобработки, выбирать средства

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>технологического оснащения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать технологические процессы механообрабатывающего производства с учетом критериев оптимальности; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками оптимизации элементов технологических процессов мехобработки при производстве и ремонте изделий машиностроения; - методикой выбора средств технологического оснащения для разработки оптимальных технологических процессов механообрабатывающего производства; - приемами оптимального проектирования технологических процессов механообрабатывающего производства.
	ПК-2.3	Технологии производства литых изделий	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составы, технологические, механические и другие свойства формовочных и стержневых смесей и вспомогательных материалов, технологии и сущности различных способов литья, виды брака литья, методы контроля и исправления дефектов литых изделий; - особенности технического перевооружения и реконструкции производства с учётом технико-экономического анализа различных способов изготовления литых заготовок машиностроения; - принципы рационального выбора литых заготовок для проектируемых изделий. - технологию производства качественных литых заготовок из различных сплавов; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в возможностях, достоинствах и недостатках различных способов изготовления литых заготовок; - оценивать назначение припусков и допускаемых отклонений размеров литых заготовок с учётом последующей их механической обработки; - анализировать чертеж детали и требования к ней с целью определения ее

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>технологичности и выбора наиболее целесообразного способа ее изготовления;</p> <p>- разрабатывать чертежи отливки, модельно-опочной оснастки и формы с учетом требований литейной технологии и оформлять их в соответствии с действующими стандартами;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками обеспечения стабильности технологических процессов литья, автоматизации и механизации различных способов изготовления литых заготовок;</p> <p>- методиками расчетов литниковых и питающих систем, холодильников, грузов;</p> <p>- методиками выбора материалов и последовательности технологического процесса изготовления форм и стержней;</p> <p>- навыками оформления нормативно-технической документации технологического процесса получения отливки.</p>
ОПК-6; ОПК-8; ОПК-9; ПК-6		Учебная практика	
	ОПК-6.1; ОПК-8.2; ОПК-9.2; ПК-6.2; ПК-6.3	Учебная практика - научно-исследовательская работа	<p><u>Должен знать:</u> принципы самоорганизации; структуру кафедры и университета; основные компьютерные программы, используемые в ПК; правила и требования к составлению научных отчетов по выполненному заданию; первичные знания о технологических процессах и технологическом оборудовании машиностроительных производств.</p> <p><u>Должен уметь:</u> самостоятельно анализировать информацию; выполнять задания руководителя и участвовать в работе коллектива; пользоваться профессиональным программным обеспечением; применять первичные знания в области технологических машин и оборудования.</p> <p><u>Должен владеть навыками:</u> критического восприятия информации; делового общения; достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с ПК.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<u>Должен приобрести опыт:</u> организации собственного рабочего графика; работы в команде; профессиональные навыки работы на ПК; участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования; восприятия информации о технологических процессах и линиях механосборочных производств.
УК-2; УК-3; УК-5; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-8; ОПК-9; ПК-6		Производственная практика	
	УК-5.1; ОПК-3.2; ОПК-4.2; ПК-6.4	Производственная практика – технологическая (проектно-технологическая) практика	<u>Должен знать:</u> <ul style="list-style-type: none"> - структуру предприятия, функции служб, отделов и управлений; - организацию работы технического отдела предприятия; - структуру предприятия, функции служб, отделов и управлений; - организацию работы технического отдела предприятия; - методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; - правила и требования оснащения рабочих мест, размещения технологического оборудования; - правила и требования обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий. <u>Должен уметь:</u> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам под руководством опытного инженера конструктора; - самостоятельно анализировать информацию для обеспечения патентной

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>чистоты новых проектных решений и их патентоспособности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться методами инструментального контроля качества изделий и объектов; - осваивать вводимое технологическое оборудование пищевых производств; - внедрять результаты разработок в области машиностроения, обеспечивая технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления. <p><u>Должен владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками критического восприятия информации; - навыками делового общения; - методами анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению. <p><u>Должен приобрести опыт:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разработки рабочей проектной и технической документации; - проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий; - работы в команде; - профессиональные навыки контроля качества изделий и объектов; - участия в работах по проектированию технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования, - освоения вводимого оборудования; - участия в работах по обеспечению технологичности изделий и оптимизации процессов их изготовления, - контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении деталей и изделий для технологических машин и оборудования.
	УК-2.2; УК-3.2; ОПК-8.2; ОПК-9.2; ПК-6.5	Производственная практика – преддипломная практика	<p><u>Должен знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и способы сбора и обработки научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none"> - правила составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области машиностроения; - правила и нормы по работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности; - методы и способы расчета деталей и узлов машиностроительных конструкций; - методы проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений для технологического оборудования машиностроительных производств; - правила и методы проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением станочного оборудования и инструмента. <p><u>Должен уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно анализировать информацию по новым проектным решениям и их патентоспособности; - составлять научные отчеты по выполненному заданию и внедрять результаты разработок новой техники и технологии; - пользоваться знаниями правил и методов проектирования изделий и объектов; - использовать стандартные средства автоматизации проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями; - пользоваться методами технико-экономического обоснования проектных решений для станочного оборудования и инструмента; - использовать стандартные методы проектирования оснащения рабочих мест с размещением станочного оборудования и инструмента. <p><u>Должен владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками критического восприятия информации; - навыками делового общения;

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<ul style="list-style-type: none">- методами анализа технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их внедрению;- методами исследовательской деятельности при работе над инновационными проектами;- профессиональными методами расчета и проектирования станочного оборудования и инструмента;- методами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений для станочного оборудования и инструмента;- профессиональными методами проектирования машиностроительных предприятий и технического оснащения рабочих мест с размещением станочного оборудования и инструмента. <p><u>Должен приобрести опыт:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- изучения научно-технической информации по профилю подготовки;- профессиональные навыки проектирования изделий и объектов;- профессиональные навыки работы над инновационными проектами;- по расчету и проектированию станочного оборудования и инструмента;- технико-экономического обоснования проектных решений для станочного оборудования и инструмента;- по проектированию технического оснащения рабочих мест на машиностроительных предприятиях с размещением станочного оборудования и инструмента.

2 ВИД (ФОРМА) ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Итоговая аттестация выпускника ОПОП проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) на основе представления и защиты им выпускной квалификационной работы.

Вид выпускной квалификационной работы – магистерский проект (МП).

Магистерский проект представляет собой самостоятельное завершённое исследование, базирующееся на знании теоретического материала, практических разработок в рамках предмета исследования и содержит самостоятельные выводы.

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

3.1 Магистерский проект (МП) выполняется по определенной, утвержденной в установленном в университете порядке теме. При этом по ней формулируются соответствующие задания, результаты выполнения которых должны быть представлены в ВКР магистра. Тема МП и задания по ней предусматривают возможность демонстрации выпускником требуемых результатов освоения ОПОП – сформированности соответствующих компетенций.

Типовые темы и задания приведены в приложении 1.

3.2 Основные требования к содержанию МП:

- МП должен быть самостоятельной завершённой работой, которая представляется в виде расчетно-пояснительной записки и графического материала (чертежей), а также выполняется на примере конкретного объекта машиностроения;

- в МП должны быть представлены результаты выполнения заданий по утвержденной теме в полном объеме;

- объем расчетно-пояснительной записки, как правило, составляет 50-70 страниц машинописного текста;

- объем графической части должен, как правило, составлять 5-7 листов формата А1;

- в ВКР не должно быть неправомерных заимствований более 50 %.

- МП обязательно подвергается внешнему рецензированию.

Если МП выполняется в рамках научно-исследовательской темы выпускающей кафедры или базового предприятия, руководитель МП вправе отойти от типового порядка оформления пояснительной записки и графической части, заменив некоторые разделы и чертежи такими, которые отражают научно-исследовательский характер МП. В этом случае в пояснительной записке отражаются авторские результаты научно-исследовательской работы дипломника, а на листах графической части могут быть отражены экспериментальные и теоретические зависимости, графики, диаграммы, таблицы, схемы экспериментальных установок, макеты опытных образцов и т.д.

Выполнение МП в рамках научно-исследовательской темы предполагает формулирование актуальности исследования, его значения для решения проблем машиностроения, хозяйственных и социальных проблем, а также постановку цели и задач работы. При этом в МП должны быть проведены анализ и обобщение исходной информации с патентным поиском, разработка методики исследования, выполнены технологические и конструкторские разработки, описаны мероприятия по охране труда и окружающей среды, проведено экономическое обоснование проекта.

4 ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ, ШКАЛА И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Оценка результатов освоения ОПОП представляет собой оценку МП, определяемую государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по итогам ее защиты по четырехбалльной шкале оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

4.2 Показатели и критерии оценивания результатов освоения ОПОП (МП) приведены в табл.2.

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания результатов освоения основной профессиональной образовательной программы (МП)

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Актуальность темы МП	Степень актуальности темы МП (оценивается экспертно)	2÷5
Практическая ценность МП	Работа выполнена с соблюдением всех требований действующих стандартов и нормативной документации, имеет практическую значимость. Работа включает научно-исследовательские элементы или предложены оригинальные решения с обоснованием и подтвержденные расчетами, включая применение современных программных комплексов	5
	Работа выполнена с соблюдением всех требований действующих стандартов и нормативной документации, имеет практическую значимость. Научно-исследовательская часть представлена слабо или отсутствует. В работе рассмотрены в основном типовые решения	4
	Работа выполнена с незначительными отступлениями от требований действующих стандартов и нормативной документации, которые не влияют на безопасность, надежность и долговечность конструктивных решений, в работе отсутствуют элементы исследования, некоторые проектные решения устарели	3
	Принятые в работе проектные решения устарели, либо не соответствуют действующим стандартам, нормативной документации и не подтверждены расчетами	2
Содержание работы	Содержание полностью соответствует заданию на проектирование. Все поставленные вопросы раскрыты с достаточной глубиной проработки. Работа выстроена логично и композиционной стройностью. Выводы и технические решения обоснованы и подтверждены расчетами	5
	Содержание работы соответствует заданию на проектирование, однако глубина проработки некоторых поставленных вопросов недостаточна. Работа выстроена логично, выводы обоснованы, однако часть технических решений недостаточно подтверждены расчетами	4
	Содержание работы не полностью соответствует заданию на проектирование, либо поставленные вопросы раскрыты с недостаточной глубиной проработки, либо часть технических решений не подтверждены расчетами.	3
	Работа не полностью соответствует заданию на проектирование, приняты устаревшие проектные решения, не подтвержденные расчетами, либо часть расчетов являются ошибочными	2

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Использование источников	Общее количество используемых источников 25 и более, включая действующие стандарты и актуализированные редакции нормативных документов, литературу на иностранных языках. Используется литература последних лет издания. Внутри текстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТ	5
	Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографии	4
	Количество источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в библиографическом оформлении источников	3
	Изучено малое количество источников. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не в соответствии с действующим ГОСТ, часть источников не соответствует теме работы	2
Качество расчетно-пояснительной записки и графического материала (чертежей)	Расчетно-пояснительная записка написана грамотно, научным стилем. Имеются схемы, рисунки, таблицы и иной поясняющий текстовую часть материал. Расчетно-пояснительная записка выполнена с соблюдением правил оформления. Перечень графического материала полностью соответствует заданию, чертежи выполнены аккуратно с соблюдением всех требований ЕСКД и действующих стандартов.	5
	Расчетно-пояснительная записка написана грамотно, в основном научным стилем. Имеются схемы, рисунки, таблицы и иной поясняющий текстовую часть материал. Расчетно-пояснительная записка выполнена с небольшими отклонениями от правил оформления. Перечень графического материала полностью соответствует заданию, чертежи выполнены аккуратно с соблюдением требований ЕСКД и действующих стандартов, но с небольшими отклонениями	4
	Расчетно-пояснительная записка написана с ошибками, стиль изложения не полностью соответствует научной речи. Имеются ошибки в оформлении текста и/или иллюстративного материала. Перечень графического материала соответствует заданию, но объем графического материала меньше достаточного. Чертежи выполнены, но с отступлением от основных требований ЕСКД и действующих стандартов.	3

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	Стиль изложения не соответствует научному стилю. Имеются грубые и многочисленные ошибки оформления. Графическая часть выполнена с нарушением ЕСКД и действующих стандартов	2
Качество защиты МП	Студент демонстрирует хорошее знание работы, кратко и точно излагает принятые в работе решения, уверенно отвечает на вопросы членов ГЭК. В процессе защиты умело используется графический материал	5
	Студент демонстрирует хорошее знание работы, однако ему не всегда удастся аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы членов ГЭК	4
	Студент затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы. Не умеет аргументировать свою точку зрения, слабо отвечает на вопросы членов ГЭК	3
	Студент плохо разбирается в содержании работы. Не может кратко изложить результаты своей работы. Не отвечает на вопросы членов ГЭК	2

Примечание: (5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно»).

На основании оценок приведенных в табл. 2 показателей каждый член ГЭК выставляет выпускнику общую экспертную оценку.

4.3 Оценки членов ГЭК являются основанием для определения председателем ГЭК оценки итоговой аттестации выпускника по ОПОП ВО. При этом учитываются отзыв руководителя МП и результаты (оценки) освоения дисциплин и прохождения практик.

5 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Программа итоговой аттестации представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение.

Программа итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 3 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

Директор института



Верхотуров В.В.

Начальник УРОПСП

В.А. Мельникова

Приложение 1

**ТИПОВЫЕ ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ
ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ (МП)**

МП должен быть направлен на разработку, проектирование и совершенствование:

- новых технологий и технологических процессов в машиностроении;
- технологических машин и производственных установок;
- станочного и испытательного оборудования машиностроительных производств;
- сложнопрофильного, специального режущего, специального мерительного и вспомогательного инструмента и оснастки;
- комплексных планировок цехов, участков, поточных линий;
- комплексной автоматизации процессов проектирования и производства;
- технологий комплексной утилизации отходов промышленного производства;
- технологий ремонта и восстановления ресурса материальных объектов.

Примерные темы итоговой аттестации требуют решения технологических, проектно-конструкторских, научно-исследовательских и организационно-управленческих задач. Поэтому содержание, объем и последовательность выполнения МП будут различными.

МП должен содержать:

- титульный лист;
- задание установленного образца, подписанное студентом, консультантами по отдельным разделам, руководителем проекта и заведующим соответствующей кафедрой;
- содержание;
- реферат, в котором отражается основное содержание МП;
- аннотацию, которая должна кратко и четко дополнять введение, в котором дается описание проблем и задач, связанных с вопросами проектирования, излагается актуальность работы, приводится постановка задачи и пути ее решения в процессе проектирования;
- заключение по работе, содержащее основные результаты и выводы;
- список использованной литературы и другой нормативно-технической документации;
- приложения, включающие спецификации, карты технологических процессов, распечатки программ, результаты работы (в случае необходимости) и т.п.;
- графическую часть.

МП может содержать:

- технологическую часть;
- проектно-конструкторскую часть;
- научно-исследовательскую часть;
- технико-экономическое обоснование результатов работы;
- раздел по охране труда и технике безопасности;
- раздел по экологической безопасности или экологическим последствиям использования выполненных разработок.