



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

_____ Э.Ю. Абдуллазянов

«27» апреля 2022 г.

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решением Ученого совета КГУ
Протокол № 04 от 25.03.2026 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация: магистр

Казань 2022 г.

Основная профессиональная образовательная программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «25» ноября 2020 г. № 1452

Основную профессиональную образовательную программу разработали:
Руководитель по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» профиль «Автоматизация технологических процессов и производств»

зав. каф. АТПП, к.т.н., доцент _____ В.В. Плотников

Основная профессиональная образовательная программа утверждена на заседании кафедры АТПП протокол №3 от 31.03.2022

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ В.В. Плотников
(подпись)

ОП рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета института Теплоэнергетики от 12.04.2022 протокол № 03/22.

Директор института, д.х.н., профессор _____ Н.Д. Чичирова
(подпись)

Эксперты:

Рецензирование Основной профессиональной образовательной программы провели:

Заведующий кафедрой «Автоматизированные системы сбора и обработки информации» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», д.т.н., профессор Р.Н. Гайнуллин;

Исполнительный директор ООО КЭР-Инжиниринг М.С. Шарифзянов.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Общие положения**
 - 1.1 Обоснование разработки ОП ВО
 - 1.2 Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки
 - 1.3 Общая характеристика ОП ВО
 - 1.4 Миссия, цели и задачи ОП ВО
 - 1.5 Направленности (профили) образовательной программы
- 2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки**
 - 2.1 Область профессиональной деятельности выпускника
 - 2.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускника
 - 2.3 Объекты профессиональной деятельности выпускника
 - 2.4 Перечень профессиональных стандартов
- 3 Требования к результатам освоения ОП выпускником**
 - 3.1 Универсальные компетенции выпускника и дескрипторы их достижения
 - 3.2 Общепрофессиональные компетенции выпускника и дескрипторы их достижения
 - 3.3 Профессиональные компетенции выпускника и дескрипторы их достижения
 - 3.4 Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования
 - 3.5 Паспорта компетенций и дескрипторы уровней освоения компетенции
- 4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОП ВО**
 - 4.1 График учебного процесса
 - 4.2 Учебный план
 - 4.3 Рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и практик
 - 4.4 Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик
- 5 Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО**
 - 5.1 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОП ВО
 - 5.2 Требования к кадровым условиям реализации ОП ВО
- 6 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОП ВО**
 - 6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации и контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости
 - 6.2 Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА

Раздел 1. Общие положения

1.1 Обоснование разработки ОП ВО

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств», реализуемая в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, с учетом потребностей регионального рынка труда.

Направление подготовки магистров 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» ориентировано на подготовку специалистов в области проектирования, разработки, внедрения, расчетов, создания, настройки, отладки и обслуживания АСУТП. Подготовка ведется по направленности (профилю) «Автоматизация технологических процессов и производств», который востребован на предприятиях и в организациях Республики Татарстан и Российской Федерации. Знания и навыки выпускников позволяют им претендовать на престижную работу в серьезных организациях. Выпускники кафедры смогут осуществлять следующие виды профессиональной деятельности, будучи готовыми к решению широкого спектра профессиональных задач.

Проектно-конструкторская деятельность:

- подготовка заданий на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, разработку новых автоматизированных и автоматических технологий, средств и систем, в том числе управления жизненным циклом продукции и ее качеством;
- проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения;
- составление описаний принципов действия и устройств проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля и диагностики технологических процессов и производств;
- проектирование архитектурно-программных комплексов автоматизированных и автоматических систем управления, контроля, диагностики и испытаний общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных и автоматических производств, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособных изделий;
- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых технических

средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

- разработка функциональной, логической и технической организации автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования;

- оценка инновационного потенциала проекта;

- разработка (на основе действующих стандартов) методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов;

оценка инновационных рисков коммерциализации проектов.

Выпускники востребованы на предприятиях, занимающихся разработкой, внедрением и эксплуатацией автоматизированных систем управления производством во всех сферах промышленности, тепло- и электроэнергетике. Выпускники кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» успешно работают в проектных организациях, на предприятиях топливно-энергетического комплекса, обслуживании транспортных систем.

Установлена связь с предприятиями, на которых работают выпускники кафедры. Работодатели дают отзывы на качество подготовки выпускника, анализ этих отзывов позволяет осуществлять непрерывную корректировку учебного процесса. Отзывы дают руководители практик от предприятий и организаций по результатам прохождения практик студентами.

Многокомпонентная цель взаимодействия кафедры с предприятиями и организациями реального сектора экономики заключается:

- в привлечении к учебному процессу ведущих специалистов данных предприятий;

- в укреплении научно-производственных связей, создании опытной базы для научных исследований.

При реализации профиля 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» активное участие принимают работодатели, представляющие компании реального сектора экономики Республики Татарстан и Российской Федерации. Среди ключевых партнёров кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств», реализующей профиль «Автоматизация технологических процессов и производств», можно выделить:

ООО «КЭР-Инжиниринг» г. Казань

ООО «КЭР-Автоматика» г. Казань

Казанский авиационный завод им. С.П. Горбунова - филиал ПАО «Туполев»

АО «Международный аэропорт «Казань»

Казанская ТЭЦ-1 АО «Татэнерго»

Казанская ТЭЦ-2 АО «Татэнерго»

Набережночелнинская ТЭЦ АО «Татэнерго»

Нижнекамская ГЭС

Казанские тепловые сети АО «Татэнерго»

АО «ТГК-16»

АО «Уралмонтажавтоматика»

и другие предприятия, находящиеся на территории Республики Татарстан и Российской Федерации.

Представители данных организаций непосредственно участвуют в реализации ОП, обладая материально-техническими ресурсами, позволяющими качественно реализовывать образовательную программу по направлению обучения «Автоматизация технологических процессов и производств», способствуя овладению знаниями, умениями и навыками, предусмотренными содержанием компетенций. Непосредственное участие в реализации образовательного процесса по профилю «Автоматизация технологических процессов и производств» работодатели осуществляют в рамках экспертизы основной учебно-методической документации и проведения оценки качества преподаваемых дисциплин.

Образовательная программа регламентирует основные характеристики образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогические условия, формы аттестации, которые представлены в виде общей характеристики ОП, и включает в себя: компетентностная модель выпускника, учебный план, календарный учебный график, матрицу компетенций, рабочие программы дисциплин и оценочные материалы, программы практик и оценочные материалы, программу и оценочные материалы итоговой (государственной итоговой) аттестации, методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

При наличии студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов данная ОП адаптируется с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии, индивидуальной программы реабилитации инвалида.

Адаптация обеспечивается за счет учёта индивидуальных психофизических возможностей обучающихся, предоставления им специальных условий обучения (при необходимости), использования в образовательном процессе элементов ЭО и ДОТ, предусматривающих возможность приема-передачи информации в доступных формах, работы в ЭИОС, а также за счёт включения в настоящую ОП адаптационных дисциплин. Образовательный процесс для лиц с ОВЗ и инвалидов осуществляется в соответствии с Положением «Об организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО по направлению подготовки

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с дополнениями и изменениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «25» ноября 2020г. № 1452;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06 апреля 2021 года № 245 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 13 августа 2021 г., N 64644);

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

Профессиональный стандарт: 28.025 «Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05 сентября 2025 г. № 532н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.10.2025 № 83807);

Устав КГЭУ;

Положение «О порядке разработки и утверждения образовательных программ бакалавриата и магистратуры КГЭУ», утвержденное решением ученого совета КГЭУ от 26 мая 2021, протокол №4;

другие локальные нормативные акты КГЭУ.

1.3. Общая характеристика ОП ВО

1.3.1 Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ
Магистр

1.3.2 Формы обучения

Очная, Заочная

1.3.3 Язык реализации образовательной программы:

Русский

1.3.4 Срок получения образования

при очной форме обучения - 2 года;

при заочной форме обучения – 2,5 года

1.3.5 Объем программы

Объем программы 120 зачетных единиц (далее - з.е.),

Объем программы за 1 учебный год 60 з.е.

1.3.6 Применение ЭО и ДОТ

При реализации ОП применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии .

1.4. Миссия, цели и задачи ОП ВО

Миссия ОП заключается в удовлетворении потребностей общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности, создание равных возможностей обучающимся в получении высшего образования.

Целью ОП является развитие личностных качеств обучающихся, обеспечение совокупности фундаментальных знаний, умений и навыков, которые выпускник способен продемонстрировать в условиях профессиональной деятельности после освоения ОП, формирование универсальных и профессиональных компетенций на основе гармоничного сочетания фундаментальной и профессиональной подготовки с использованием лучшего отечественного и мирового опыта в области автоматизации технологических производственных процессов, особенностей научной школы

института Теплоэнергетики/ кафедры Автоматизации технологических процессов и производств и потребностей рынка труда региона.

Задачи ОП:

развивать самостоятельность, трудолюбие, гражданскую и профессиональную ответственность и коммуникабельность;

воспитать профессиональную готовность к работе в коллективе и добросовестному выполнению работ, определяемых квалификацией;

прививать этические и правовые нормы, регулирующие отношения человека к человеку, обществу и окружающей среде;

формировать способности к самообразованию и анализу своих возможностей;

развивать представления о здоровом образе жизни умения и навыке физического самосовершенствования;

формировать способности в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, приобретению новых знаний с использованием современных информационных образовательных технологий;

развивать целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе, понимание возможности современных научных методов познания и владение ими;

формировать систему знаний, умений и опыта, необходимых для реализации профессиональных компетенций в сфере разработки, внедрения и эксплуатации автоматизированных систем управления производством;

формировать готовность выпускника внедрять и использовать современные результаты науки, инновационные технологии, технику и проекты;

прививать навыки использования нормативных документов, профессиональной риторики, иностранного языка в профессиональной области деятельности;

формировать способности к планированию и организации профессиональной деятельности с учетом правовых норм, экономической и социальной политики государства.

1.5 Направленность образовательной программы в рамках направления подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств.

Раздел 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки

2.1 Область профессиональной деятельности выпускника

Область(и) и сфера(ы) профессиональной деятельности выпускника	Краткая характеристика области(ей) и сфер(ы) профессиональной деятельности выпускника	Типы организаций, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	совокупность средств, способов и методов науки и техники, направленных на автоматизацию действующих и создание новых автоматизированных и автоматических технологий и производств;	Проектные организации Предприятия топливно-энергетического комплекса Транспортные системы
	обоснование, разработка, реализация и контроль норм, правил и требований к продукции различного служебного назначения, ее жизненному циклу, процессам ее разработки, изготовления, управления	

	качеством, применения (потребления), транспортировки и утилизации;	
	разработка и исследование средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;	
	исследование в области проектирования и совершенствования структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;	
	создание и применение алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, управления и контроля технологическими процессами и производствами, обеспечивающих выпуск высококачественной, безопасной, конкурентоспособной продукции, освобождающих человека полностью или частично от непосредственного участия в процессах получения, трансформации, передачи, использования, защиты информации и управления производством;	
	исследование с целью обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний заданным требованиям при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.	

2.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускника

Направленность (профиль) подготовки	Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Автоматизация технологических процессов и производств	40.083 Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства	проектно-конструкторский	подготовка заданий на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств, технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, разработку новых автоматизированных и автоматических технологий, средств и систем, в том числе управления жизненным циклом продукции и ее качеством; проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений	продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления; системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний; средства технологического оснащения автоматизации, управления, кон-

			и определения показателей технического уровня проектируемой продукции, автоматизированных и автоматических технологических процессов и производств, средств их технического и аппаратно-программного обеспечения; составление описаний принципов действия и устройств проектируемых технических средств и систем автоматизации, управления, контроля и диагностики технологических процессов и производств; проектирование архитектурно-программных комплексов автоматизированных и автоматических систем управления, контроля, диагностики и испытаний общепромышленного и специального назначения для различных отраслей национального хозяйства; разработка эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных и автоматических производств, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособных изделий; проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых	троля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства; исследования в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; нормативная документация.
--	--	--	--	---

			технических средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики, систем управления жизненным циклом продукции и ее качеством; разработка функциональной, логической и технической организации автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования; оценка инновационного потенциала проекта; разработка (на основе действующих стандартов) методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов; оценка инновационных рисков коммерциализации проектов;	
--	--	--	--	--

2.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников по ОП являются:

продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;

системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;

средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства;

исследования в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

нормативная документация.

2.4 Перечень профессиональных стандартов

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки:

Профессиональный стандарт 40.083 «Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства» № 414н от 27 апреля 2023 г.;

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника по программам высшего образования - программам магистратуры по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств:

Обобщенная трудовая функция	Трудовые функции
Проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности	В/01.6 Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства

Раздел 3. Требования к результатам освоения ОП выпускником

3.1 Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации) УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Определяет этапы жизненного цикла проекта УК-2.2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом) УК-3.2 Руководит членами команды для достижения поставленной задачи
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	на иностранном языке УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки

3.2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и дескрипторы их достижения

Категория ОПК выпускника	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования ОПК-1.2 Определяет приоритетные задачи и последовательность их решения ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения и оценки результатов
Фундаментальная подготовка	ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Использует информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Осуществляет патентные исследования при экспертизе технической документации

Категория ОПК выпускника	Код и наименование обще- профессиональной компетен- ции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическая и практическая профессиональ- ная подготовка	ОПК-3 Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов;	ОПК-3.1 Организует работу по совершенствованию и модернизации выпускаемых изделий и их элементов ОПК-3.2 Организует работу по стандартизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов
	ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве;	ОПК-4.1 Разрабатывает методические и нормативные документы ОПК-4.2 Обеспечивает внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов
	ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;	ОПК-5.1 Разрабатывает аналитические методы при создании математических моделей ОПК-5.2 Разрабатывает численные методы при создании математических моделей
	ОПК-6 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы;	ОПК-6.1 Осуществляет научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии ОПК-6.2 Осуществляет цифровой поиск в научно-исследовательской деятельности, используя глобальные информационные ресурсы
	ОПК-7 Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;	ОПК-7.1 Проводит маркетинговые исследования ОПК-7.2 Осуществляет подготовку бизнес-планов
	ОПК-8 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке;	ОПК-8.1 Осуществляет анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения ОПК-8.2 Подготавливает отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений

Категория ОПК выпускника	Код и наименование обще- профессиональной компетен- ции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компе- тенции
	ОПК-9 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций;	ОПК-9.1 Представляет результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов ОПК-9.2 Представляет результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических публикаций
	ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования;	ОПК-10.1 Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению технических показателей автоматизированного производственного оборудования ОПК-10.2 Разрабатывает методы стандартных исследований по определению технических показателей автоматизированного производственного оборудования
	ОПК-11 Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении;	ОПК-11.1 Разрабатывает современные цифровые методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении ОПК-11.2 Оценивает результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении
	ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ОПК-12.1 Проводит работы в CAD-системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением ОПК-12.2 Проводит работы в САМ- и САРР-системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением ОПК-12.3 Проектирует алгоритмы функционирования гибких производственных систем

3.3. Профессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен осуществлять выбор систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения сложных технологических операций	ПК-1.1 Осуществляет оценку сложности технологических операций ПК-1.2 Осуществляет выбор систем ЧПУ технологического оборудования
ПК-2 Способен разрабатывать программы	ПК-2.1 Использует основные и вспомогательные ко-

на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции	манды языков программирования систем ЧПУ ПК-2.2 Разрабатывает программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции
ПК-3 Способен производить автоматические измерительные операции на станках ЧПУ	ПК-3.1 Проводит работы со стандартными средствами автоматических измерительных операций на станках ЧПУ ПК-3.2 Разрабатывает методы проведения автоматических измерительных операций на станках ЧПУ
ПК-4 Способен повысить технологичность конструкций машиностроительных изделий средней сложности	ПК-4.1 Демонстрирует знание последовательности действий при оценке технологичности конструкций изделий средней сложности ПК-4.2 Рассчитывает основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности

3.4 Матрица компетенций, характеризующая этапы их формирования

№ п.п.	Дисциплины (наименование)	к/д																								к/д
		УК						ОПК														ПК				
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4			
1	Философия науки и техники					1э																			1	
2	Теория и практика саморазвития						1зо																		1	
3	Логика и системный анализ в области машиностроения	2э																							1	
4	Психология управления		2з	2з						2з															3	
5	Математические методы моделирования и прогнозирования	1э										1э													2	
6	Патентование							1з	1з				1з		1з										4	
7	Нормативная и техническая документация										1з														1	
8	Теория и практика научных исследований							1э					1э			1э									3	
9	Иностранный язык в профессиональной сфере				1э																				1	
10	Экономика и организация производства													2з											1	
11	CAM-системы																		3э						1	
12	Исследование и испытание систем автоматизации																3э	3э							2	
13	CAD-системы																		3э						1	
14	Оформление итоговой технологической документации									2э					2э										2	
15	Программирование станков ЧПУ							3э							3э				3э						3	
16	PDM – системы																						2э		1	
17	Алгоритмизация сложных технологических решений																			2э					1	
18	Методы и средства автоматических измерений																					1з			1	
19	Специальные функции программирования ЧПУ																				3зо				1	
20	Автоматизация и построение гибких автоматизированных производств																					1з			1	

21	Организация снабжения гибких автоматизированных производств																				3зо			1
22	Учебная практика (научно-исследовательская работа)							12 зо					12 зо			12 зо								3
23	Производственная практика (научно-исследовательская работа)							2зо					2зо			2зо								3
24	Производственная практика (проектно-технологическая)																			4зо	4зо			2
25	Производственная практика (преддипломная практика)																					4зо	4зо	2
26	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	4э	22
27	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)				12з																			1
	д/к	3	2	2	3	2	2	6	2	3	2	2	5	2	4	4	2	2	4	3	4	4	3	

где 1э – цифра указывает семестр в котором изучается дисциплина, далее указываем буквой форму контроля; к/д – количество компетенций осваиваемых в дисциплине; д/к - количество дисциплин, в которых осваивается данная компетенция.

3.5 Паспорта компетенций и дескрипторы уровней освоения компетенции

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты освоения ОП	Уровень сформированности компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
УК-1	УК-1.1	знать:				
		как анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	знает, как анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	знает, как анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	умеет анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	демонстрирует умение анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	владеет навыками анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	демонстрирует навыки анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	УК-1.2	знать:				
		как вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	знает, как вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	знает, как вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации),	плохо знает, как вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации), при	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок

			мации)	при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	ответе допускает много ошибок	
		уметь:				
		вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	умеет вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	демонстрирует умение вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации), может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации), допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	владеет навыками вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)	демонстрирует навыки вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации), может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации), допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	УК-1.3	знать:				
		как формировать возможные варианты решения задач	знает, как формировать возможные варианты решения задач	знает, как формировать возможные варианты решения задач, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как формировать возможные варианты решения задач, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		формировать возможные варианты решения задач	умеет формировать возможные варианты решения задач	демонстрирует умение формировать возможные варианты решения задач, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение формировать возможные варианты решения задач, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок

УК-2		владеть:				
		навыками формировать возможные варианты решения задач	владеет навыками формировать возможные варианты решения задач	демонстрирует навыками формировать возможные варианты решения задач, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки формировать возможные варианты решения задач, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	УК-2.1	знать:				
		как определять этапы жизненного цикла проекта	знает, как определять этапы жизненного цикла проекта	знает, как определять этапы жизненного цикла проекта, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как определять этапы жизненного цикла проекта, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		определять этапы жизненного цикла проекта	умеет определять этапы жизненного цикла проекта	Демонстрирует умение определять этапы жизненного цикла проекта, может допустить несколько негрубых ошибок	В целом демонстрирует умение определять этапы жизненного цикла проекта, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками определять этапы жизненного цикла проекта	владеет навыками определять этапы жизненного цикла проекта	демонстрирует навыки определять этапы жизненного цикла проекта, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки определять этапы жизненного цикла проекта, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	УК-2.2	знать:				
		как участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	знает, как участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	знает, как участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	умеет участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	демонстрирует умение участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				

		навыками участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	навыками участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	демонстрирует навыки участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки участвовать в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
УК-3	УК-3.1	знать:				
		как демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)	знает, как демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)	знает, как демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом), при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом), при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)	умеет демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)	умеет демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом), может допустить несколько негрубых ошибок	в целом умеет демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом), допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)	владеет навыками демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)	владеет навыками демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом), может допустить несколько негрубых ошибок	в целом владеет навыками демонстрировать понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом), допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	УК-3.2	знать:				
		как руководить членами команды для достижения поставленной задачи	знает, как руководить членами команды для достижения поставленной задачи	знает, как руководить членами команды для достижения поставленной задачи, при ответе может допустить не-	плохо знает, как руководить членами команды для достижения поставленной задачи, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок

				сколько негру- бых ошибок		
		уметь:				
		руководить членами команды для достижения поставленной задачи	умеет руководить членами команды для достижения поставленной задачи	демонстрирует умение руководить членами команды для достижения поставленной задачи, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение руководить членами команды для достижения поставленной задачи допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками руководить членами команды для достижения поставленной задачи	владеет навыками руководить членами команды для достижения поставленной задачи	демонстрирует навыки руководить членами команды для достижения поставленной задачи, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки руководить членами команды для достижения поставленной задачи допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
УК-4	УК-4.1	знать:				
		как осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	знает, как осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	знает, как осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	умеет осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	демонстрирует умение осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	владеет навыками осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	демонстрирует навыки осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок

[illegible]

[illegible]

		модействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	имодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий, может допустить несколько негрубых ошибок	циальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий, допускает много ошибок	требования, допускает много грубых ошибок
УК-6	УК-6.1	знать:				
		как оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	знает, как оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	знает, как оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	демонстрирует умение оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	владеет навыками оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	демонстрирует навыки оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	УК-6.2	знать:				
		как определять приоритеты личностного роста и способности совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	знает, как определять приоритеты личностного роста и способности совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	знает, как определять приоритеты личностного роста и способности совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, при ответе может	плохо знает, как определять приоритеты личностного роста и способности совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок

		оценки		допустить не- сколько негрубых ошибок	оценки, при от- вете допускает много ошибок	
		уметь:				
		определять приоритеты личностного роста и спосо- бы совершен- ствования соб- ственной дея- тельности на основе само- оценки	умеет опреде- лять приоритеты личностного ро- ста и способы совершенствова- ния собственной деятельности на основе само- оценки	демонстрирует умение определять приоритеты лич- ностного роста и способы совер- шенствования собственной дея- тельности на ос- нове самооценки, может допустить несколько негру- бых ошибок	в целом демон- стрирует умение определять при- оритеты лич- ностного роста и способы совер- шенствования собственной де- ятельности на основе само- оценки, допуска- ет много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками определять приоритеты личностного роста и спосо- бы совершен- ствования соб- ственной дея- тельности на основе само- оценки	владеет навыка- ми определять приоритеты лич- ностного роста и способы совер- шенствования собственной де- ятельности на основе само- оценки	демонстрирует навыки опреде- лять приоритеты личностного роста и способы совер- шенствования собственной дея- тельности на ос- нове самооценки, может допустить несколько негру- бых ошибок	в целом демон- стрирует навыки определять при- оритеты лич- ностного роста и способы совер- шенствования собственной де- ятельности на основе само- оценки, допуска- ет много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
ОПК-1	ОПК-1.1	знать:				
		как формули- ровать цели и задачи иссле- дования	знает, как фор- мулировать цели и задачи иссле- дования	знает, как форму- лировать цели и задачи исследова- ния, при ответе может допустить несколько негру- бых ошибок	плохо знает, как формулировать цели и задачи исследования, при ответе до- пускает много ошибок	уровень знаний ниже минималь- ного требования, при ответе до- пускает много грубых ошибок
		уметь:				
		формулировать цели и задачи исследования	умеет формули- ровать цели и задачи исследо- вания	демонстрирует умение формули- ровать цели и за- дачи исследова- ния, может допу- стить несколько негрубых ошибок	в целом демон- стрирует умение формулировать цели и задачи исследования, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками формулировать цели и задачи исследования	владеет навыка- ми формулиро- вать цели и зада- чи исследования	демонстрирует навыки формули- ровать цели и за- дачи исследова- ния, может допу- стить несколько негрубых ошибок	в целом демон- стрирует навыки формулировать цели и задачи исследования, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
	ОПК-1.2	знать:				
		как определять приоритетные задачи и по- следователь- ность их реше- ния	знает, как опре- делять приори- тетные задачи и последователь- ность их реше- ния	знает, как опреде- лять приоритет- ные задачи и по- следовательность их решения, при ответе может до- пустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как определять при- оритетные зада- чи и последова- тельность их решения, при от- вете допускает много ошибок	уровень знаний ниже минималь- ного требования, при ответе до- пускает много грубых ошибок
		уметь:				
		определять	умеет опреде-	демонстрирует	в целом демон-	демонстрирует

		приоритетные задачи и последовательность их решения	лать приоритетные задачи и последовательность их решения	умение определять приоритетные задачи и последовательность их решения, может допустить несколько негрубых ошибок	стрирует умение определять приоритетные задачи и последовательность их решения, допускает много ошибок	умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками определять приоритетные задачи и последовательность их решения	владеет навыками определять приоритетные задачи и последовательность их решения	демонстрирует навыки определять приоритетные задачи и последовательность их решения, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки определять приоритетные задачи и последовательность их решения, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ОПК-1.3	знать:				
		как формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	знает, как формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	знает, как формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, при ответе, может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	умеет формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	демонстрирует умение формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	владеет навыками формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	демонстрирует навыки формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
ОПК-2	ОПК-2.1	знать:				
		как использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности	знает, как использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности	знает, как использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		использовать информационно-коммуникационные техно-	умеет использовать информационно-коммуникационные технологии	демонстрирует умение использовать информационно-коммуникацион-	в целом демонстрирует умение использовать информационно-коммуникацион-	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много

		логии при решении стандартных задач профессиональной деятельности	при решении стандартных задач профессиональной деятельности	ные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности, может допустить несколько негрубых ошибок	ные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности, допускает много ошибок	грубых ошибок
		владеть:				
		навыками использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности	владеет навыками использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности	демонстрирует навыки использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ОПК-2.2	знать:				
		как осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации	знает, как осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации	знает, как осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации	умеет осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации	демонстрирует умение осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации, может допустить несколько негрубых ошибок	В целом демонстрирует умение осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации	владеет навыками осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации	демонстрирует навыки осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ОПК-3	знать:				
		как организовать работу по совершенствованию и модернизации выпускаемых изделий и их элементов	знает, как организовать работу по совершенствованию и модернизации выпускаемых изделий и их элементов	знает, как организовать работу по совершенствованию и модернизации выпускаемых изделий и их элементов, при ответе может допустить несколько негру-	плохо знает, как организовать работу по совершенствованию и модернизации выпускаемых изделий и их элементов, при ответе допускает	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок

[illegible]

				допустить несколько негрубых ошибок	ответе допускает много ошибок	грубых ошибок
		уметь:				
		разрабатывать методические и нормативные документы	умеет разрабатывать методические и нормативные документы	демонстрирует умение разрабатывать методические и нормативные документы, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение разрабатывать методические и нормативные документы, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками разрабатывать методические и нормативные документы	навыками разрабатывать методические и нормативные документы	демонстрирует навыки разрабатывать методические и нормативные документы, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки разрабатывать методические и нормативные документы, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ОПК-4.2	знать:				
		как обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов	знает, как обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов	знает, как обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов	умеет обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов	демонстрирует умение обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов	владеет навыками обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов	демонстрирует навыки обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки обеспечивать внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
ОПК-5	ОПК-5.1	знать:				
		как разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей	знает, как разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей	знает, как разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		разрабатывать аналитические	умеет разрабатывать аналитические	демонстрирует умение разраба-	в целом демон-	демонстрирует умение ниже

		методы при создании математических моделей	ческие методы при создании математических моделей	тывать аналитические методы при создании математических моделей, может допустить несколько негрубых ошибок	разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей, допускает много ошибок	минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей	владеет навыками разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей	демонстрирует навыки разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ОПК-5.2	знать:				
		как разрабатывать численные методы при создании математических моделей	знает, как разрабатывать численные методы при создании математических моделей	знает, как разрабатывать численные методы при создании математических моделей, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как разрабатывать численные методы при создании математических моделей, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		разрабатывать численные методы при создании математических моделей	умеет разрабатывать численные методы при создании математических моделей	демонстрирует умение разрабатывать численные методы при создании математических моделей, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение разрабатывать численные методы при создании математических моделей, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками разрабатывать численные методы при создании математических моделей	владеет навыками разрабатывать численные методы при создании математических моделей	демонстрирует навыки разрабатывать численные методы при создании математических моделей, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки разрабатывать численные методы при создании математических моделей, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ОПК-6	знать:				
		как осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии	знает, как осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии	знает, как осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять научно-исследователь-	умеет осуществлять научно-	демонстрирует умение осуществлять научно-	в целом демонстрирует умение осуществлять	демонстрирует умение ниже минимального

				бых ошибок	кает много оши- бок	
ОПК-7	ОПК-7.1	знать:				
		как проводить маркетинговые исследования	знает, как проводить маркетинговые исследования	знает, как проводить маркетинговые исследования, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как проводить маркетинговые исследования, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		проводить маркетинговые исследования	умеет проводить маркетинговые исследования	демонстрирует умение проводить маркетинговые исследования, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение проводить маркетинговые исследования, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками проводить маркетинговые исследования	владеет навыками проводить маркетинговые исследования	демонстрирует навыки проводить маркетинговые исследования, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки проводить маркетинговые исследования, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ОПК-7.2	знать:				
		как осуществлять подготовку бизнес-планов	знает, как осуществлять подготовку бизнес-планов	знает, как осуществлять подготовку бизнес-планов, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять подготовку бизнес-планов, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять подготовку бизнес-планов	умеет осуществлять подготовку бизнес-планов	демонстрирует умение осуществлять подготовку бизнес-планов, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение осуществлять подготовку бизнес-планов, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками осуществлять подготовку бизнес-планов	владеет навыками осуществлять подготовку бизнес-планов	демонстрирует навыки осуществлять подготовку бизнес-планов, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки осуществлять подготовку бизнес-планов, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
ОПК-8	ОПК-8.1	знать:				
		как осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения	знает, как осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения	знает, как осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	ОПК-11.2	машиностроении	машиностроении	строении, может допустить несколько негрубых ошибок	дования в машиностроении, допускает много ошибок	
		знать:				
		как оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	знает, как оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	знает, как оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	умеет оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	демонстрирует умение оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	владеет навыками оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении	демонстрирует навыки оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки оценивать результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
ОПК-12	ОПК-12.1	знать:				
		как проводить работы в CAD-системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением	знает, как проводить работы в CAD -системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением	знает, как проводить работы в CAD -системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, может допустить несколько	плохо знает, как проводить работы в CAD -системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением,	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок

				негрубых ошибок	при ответе до- пускает много ошибок	
		уметь:				
		проводить ра- боты в CAD - системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с чис- ловым про- граммным управлением	умеет проводить работы в CAD - системах при из- готовлении де- талей и узлов различной слож- ности на станках с числовым про- граммным управлением	демонстрирует умение проводить работы в CAD - системах при из- готовлении дета- лей и узлов раз- личной сложности на станках с чис- ловым программ- ным управлением, может допустить несколько негру- бых ошибок	в целом демон- стрирует умение проводить рабо- ты в CAD - системах при из- готовлении дета- лей и узлов различной слож- ности на станках с числовым про- граммным управлением, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками про- водить работы в CAD - системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с чис- ловым про- граммным управлением	владеет навыка- ми проводить работы в CAD - системах при из- готовлении де- талей и узлов различной слож- ности на станках с числовым про- граммным управлением	демонстрирует навыки проводить работы в CAD - системах при из- готовлении дета- лей и узлов раз- личной сложности на станках с чис- ловым программ- ным управлением, может допустить несколько негру- бых ошибок	в целом демон- стрирует навыки проводить рабо- ты в CAD - системах при из- готовлении де- талей и узлов различной слож- ности на станках с числовым про- граммным управлением, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
	ОПК-12.2	знать:				
		как проводить работы в САМ- и САРР- системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с чис- ловым про- граммным управлением	знает, как про- водить работы в САМ- и САРР- системах при из- готовлении де- талей и узлов различной слож- ности на станках с числовым про- граммным управлением	знает, как прово- дить работы в САМ- и САРР- системах при из- готовлении дета- лей и узлов раз- личной сложности на станках с чис- ловым программ- ным управлением, при ответе может допустить не- сколько негрубых ошибок	плохо знает, как проводить рабо- ты в САМ- и САРР-системах при изготовле- нии деталей и узлов различной сложности на станках с число- вым программ- ным управлени- ем, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минималь- ного требования, при ответе до- пускает много грубых ошибок
		уметь:				
		проводить ра- боты в САМ- и САРР-системах при изготовле- нии деталей и узлов различ- ной сложности на станках с числовым про- граммным управлением	умеет проводить работы в САМ- и САРР- системах при из- готовлении де- талей и узлов различной слож- ности на станках с числовым про- граммным управлением	демонстрирует умение проводить работы в САМ- и САРР-системах при изготовлении деталей и узлов различной слож- ности на станках с числовым про- граммным управ- лением, может до- пустить несколько негрубых ошибок	в целом демон- стрирует умение проводить рабо- ты в САМ- и САРР-системах при изготовле- нии деталей и узлов различной сложности на станках с число- вым программ- ным управлени- ем, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
		владеть:				

		навыками проводить работы в САМ- и САРР-системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением	владеет навыками проводить работы в САМ- и САРР-системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением	демонстрирует навыки проводить работы в САМ- и САРР-системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки проводить работы в САМ- и САРР-системах при изготовлении деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		знать:				
		как проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	знает, как проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	знает, как проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	умеет проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	демонстрирует умение проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	владеет навыками проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	демонстрирует навыки проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		ОПК-12.3				
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		как осуществлять оценку сложности технологических операций	знает, как осуществлять оценку сложности технологических операций	знает, как осуществлять оценку сложности технологических операций, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять оценку сложности технологических операций, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять оценку сложности технологических операций	умеет осуществлять оценку сложности технологических операций	демонстрирует умение осуществлять оценку сложности технологических операций, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умения осуществлять оценку сложности технологических операций, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками осу-	владеет навыка-	демонстрирует	в целом демон-	демонстрирует

		шествлять оценку слож- ности техно- логических опе- раций	ми осуществлять оценку сложно- сти технологи- ческих операций	навыки осуществ- лять оценку слож- ности технологи- ческих операций, может допустить несколько негру- бых ошибок	стрирует навыки осуществлять оценку сложно- сти технологи- ческих операций, допускает много ошибок	навыки ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
		знать:				
		как осуществ- лять выбор си- стем ЧПУ тех- нологического оборудования	знает, как осу- ществлять выбор систем ЧПУ технологическо- го оборудования	знает, как осу- ществлять выбор систем ЧПУ тех- нологического оборудования, при ответе может до- пустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять выбор систем ЧПУ технологи- ческого оборудо- вания, при от- вете допускает много ошибок	уровень знаний ниже минималь- ного требования, при ответе до- пускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять выбор систем ЧПУ техноло- гического обо- рудования	умеет осуществ- лять выбор си- стем ЧПУ тех- нологического оборудования	демонстрирует умение осуществ- лять выбор систем ЧПУ технологи- ческого оборудова- ния, может допу- стить несколько негрубых ошибок	в целом демон- стрирует умение осуществлять выбор систем ЧПУ технологи- ческого оборудо- вания, допус- кает много оши- бок	демонстрирует умение ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками осу- ществлять вы- бор систем ЧПУ техноло- гического обо- рудования	владеет навыка- ми осуществлять выбор систем ЧПУ технологи- ческого оборудо- вания	демонстрирует навыки осуществ- лять выбор систем ЧПУ технологи- ческого оборудова- ния, может допу- стить несколько негрубых ошибок	в целом демон- стрирует навыки осуществлять выбор систем ЧПУ технологи- ческого оборудо- вания, допус- кает много оши- бок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
		ПК-1.2				
		знать:				
		как использо- вать основные и вспомога- тельные ко- манды языков программиро- вания систем чпу	знает, как ис- пользовать ос- новные и вспо- могательные ко- манды языков программирова- ния систем чпу	знает, как использо- вать основные и вспомогательные команды языков программирова- ния систем чпу, при ответе может допустить не- сколько негрубых ошибок	плохо знает, как использовать ос- новные и вспо- могательные ко- манды языков программирова- ния систем чпу, при ответе до- пускает много ошибок	уровень знаний ниже минималь- ного требования, при ответе до- пускает много грубых ошибок
ПК-2	ПК-2.1	уметь:				
		использовать основные и вспомогатель- ные команды языков про- граммирования систем чпу	умеет использо- вать основные и вспомогательные команды языков программирова- ния систем чпу	демонстрирует умение использо- вать основные и вспомогательные команды языков программирова- ния систем чпу, может допустить несколько негру- бых ошибок	в целом демон- стрирует умение использовать ос- новные и вспо- могательные ко- манды языков программирова- ния систем чпу, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, до- пускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками ис- пользовать ос- новные и вспомогатель- ные команды	владеет навыка- ми использовать основные и вспомогательные команды языков	демонстрирует навыки использо- вать основные и вспомогательные команды языков	в целом демон- стрирует навыки использовать ос- новные и вспо- могательные ко-	демонстрирует навыки ниже минимального требования, до- пускает много

	ПК-2.2	языков программирования систем чпу	программирования систем чпу	программирования систем чпу, может допустить несколько негрубых ошибок	манды языков программирования систем чпу, допускает много ошибок	грубых ошибок
		знать:				
		как разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции	знает, как разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции	знает, как разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции	умеет разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции	демонстрирует умение разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции	владеет навыками разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции	демонстрирует навыки разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
ПК-3	ПК-3.1	знать:				
		как проводить работы со стандартными средствами автоматических измерительных операций на станках ЧПУ	знает, как проводить работы со стандартными средствами автоматических измерительных операций на станках ЧПУ	знает, как проводить работы со стандартными средствами автоматических измерительных операций на станках ЧПУ, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как проводить работы со стандартными средствами автоматических измерительных операций на станках ЧПУ, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		проводить работы со стандартными средствами автоматических измерительных операций на станках ЧПУ	умеет проводить работы со стандартными средствами автоматических измерительных операций на станках ЧПУ	демонстрирует умение проводить работы со стандартными средствами автоматических измерительных операций на станках ЧПУ, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение проводить работы со стандартными средствами автоматических измерительных операций на станках ЧПУ, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок

[illegible]

		технологичности конструкций изделий средней сложности	ке технологичности конструкций изделий средней сложности	гичности конструкций изделий средней сложности, может допустить несколько негрубых ошибок	ке технологичности конструкций изделий средней сложности, допускает много ошибок	грубых ошибок
		владеть:				
		навыками демонстрировать знание последовательности действий при оценке технологичности конструкций изделий средней сложности	владеет навыками демонстрировать знание последовательности действий при оценке технологичности конструкций изделий средней сложности	владеет навыками демонстрировать знание последовательности действий при оценке технологичности конструкций изделий средней сложности, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом владеет навыками демонстрировать знание последовательности действий при оценке технологичности конструкций изделий средней сложности, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ПК-4.2	знать:				
		как рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности	знает, как рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности	знает, как рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности	умеет рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности	демонстрирует умение рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности	владеет навыками рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности	демонстрирует навыки рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок

Раздел 4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОП ВО 4.1. Календарный учебный график

В календарном учебном графике, являющемся составной частью учебного плана и компонентом ОП, указаны периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Календарный учебный график размещен в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

4.2. Учебный план

Учебный план разрабатывается на основании ЛНА КГЭУ и размещен в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Рабочие программы дисциплин являются неотъемлемой частью ОП. В рабочей программе каждой дисциплины отражены цель, задачи и планируемые результаты обучения, место дисциплины в структуре ОП, содержание, структурированное по разделам и видам занятий, представлены темы лекционных и практических занятий, лабораторных и самостоятельных работ; приведены объемы, средства оценивания результатов обучения, учебно-методическое и информационное, материально-техническое обеспечение дисциплины, а также особенности организации образовательной деятельности для лиц с ОВЗ и инвалидов.

Оценочные материалы являются приложениями к рабочим программам дисциплин, позволяют осуществить контроль и управление процессом приобретения обучающимся необходимых знаний, умений и навыков в качестве результатов освоения дисциплин. Оценочные материалы должны обеспечивать получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями. Оценочные материалы могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты, нестандартные задания, сценарии деловых игр и др. средства, позволяющие оценить освоение компетенций на определенных этапах обучения.

Электронные версии рабочих программ дисциплин и оценочных материалов представлены в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Программы практик являются неотъемлемой частью ОП, разработаны по всем видам и типам практик учебного плана. Практики закрепляют знания, умения и навыки приобретаемые обучающимися в результате освоения дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют формированию определенных компетенций обучающихся.

Электронные версии программ практик и оценочных материалов представлены в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике, в электронном формате у кафедры, ответственной за образовательную программу и в отделе мониторинга качества образования.

4.4. Аннотации программ дисциплин (модулей)

Электронные варианты аннотаций размещены на сайте КГЭУ в подразделе «Образование» - «Информация по образовательным программам» специального раздела сайта КГЭУ «Сведения об образовательной организации».

Раздел 5. Фактическое ресурсное обеспечение ОП ВО

5.1 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОП ВО

Материально-технические условия реализации образовательной программы и учебно-методическое обеспечение ОП ВО соответствуют требованиям ФГОС ВО.

Материально-технические условия реализации образовательной программы формируются отдельным документом.

5.2 Требования к кадровым условиям реализации программы

При разработке ОП ВО должен быть определен кадровый потенциал, который призван обеспечить реализацию данной образовательной программы.

Уровень кадрового потенциала характеризуется выполнением следующих требований к наличию и квалификации научно-педагогических работников в соответствии с действующей нормативно-правовой базой:

- количественному составу штатных научно-педагогических работников;
- количественному составу научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля);
- количественному составу научно-педагогических работников, имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое Российской Федерации);
- количественному составу работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой ОП ВО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников.

Кадровые условия реализации основной образовательной программы формируются отдельным документом.

Раздел 6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОП ВО

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации и контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации разрабатываются отдельным документом и представлены на сайте университета в специальном разделе «Образование».

6.2. Государственная итоговая аттестация и оценочные материалы ГИА

Программа ГИА и оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации разрабатываются отдельным документом и представлены на сайте университета в специальном разделе «Образование».

Приложения: Прикладываются документы, обеспечивающие реализацию ОП.

Календарный учебный график

[illegible][illegible]

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реали- зующей дисци- плину	«Согласовано» председа- тель УМК института (факультета), в состав которого входит выпус- кающая
1	2	3	4	5	6
1	1.2	05.2023	Изменен ПС на 40.083 Специа- лист по проектированию техно- логических процессов автоматизированного производства (№414н от 27.04.23, Минюст РФ №73605 от 29.05.2023) в связи с изданием новой версии	Дмитриев А.В.	Гапоненко С.О.
2	1.1, 2.1	18.03.2026	Актуализация всвязи с вводом Профессионального стандарта 28.025 «Специалист по проекти- рованию технологических про- цессов автоматизированного про- изводства», утвержденный прика- зом Министерства труда и соци- альной защиты Российской Феде- рации от 05 сентября 2025 г. № 532н (зарегистрирован Мини- стерством юстиции Российской Федерации 09.10.2025 № 83807)	Дмитриев А.В.	Директор, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института теплоэнергетики

30 мая 2023 г. С.О. Гапоненко



**ПРОГРАММА И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов
и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация Магистр

г. Казань, 2023

Программу ИА(ГИА) разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
АТПП	к.т.н.	Попкова О.С.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	АТПП	25.05.2023	5	_____ Заф.каф., д.т.н., доц. Дмитриев А.В.
СОГЛАСОВАНА	Учебно- методический совет ИТЭ	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.
ОДОБРЕНА	Ученый совет ИТЭ	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Гапоненко С.О.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью ИА(ГИА) является оценка сформированности компетенций, установленных ОП, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Минобрнауки России «25» ноября 2020 г. № 1452.

1.2. Структура государственной итоговой аттестации

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит:

подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Государственный экзамен не предусмотрен.

1.3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП

1.3.1. Государственный экзамен не предусмотрен.

1.3.2. При защите выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации) УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Определяет этапы жизненного цикла проекта УК-2.2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом) УК-3.2 Руководит членами команды для достижения поставленной задачи
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий
УК-6 Способен определять и реализо-	УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (лич-

выывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания УК-6.2 Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования ОПК-1.2 Определяет приоритетные задачи и последовательность их решения ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения и оценки результатов
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере своей профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Использует информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Осуществляет патентные исследования при экспертизе технической документации
ОПК-3 Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов;	ОПК-3.1 Организует работу по совершенствованию и модернизации выпускаемых изделий и их элементов ОПК-3.2 Организует работу по стандартизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве;	ОПК-4.1 Разрабатывает методические и нормативные документы ОПК-4.2 Обеспечивает внедрение на производстве цифровых моделей узлов и агрегатов
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;	ОПК-5.1 Разрабатывает аналитические методы при создании математических моделей ОПК-5.2 Разрабатывает численные методы при создании математических моделей
ОПК-6 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы;	ОПК-6.1 Осуществляет научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии ОПК-6.2 Осуществляет цифровой поиск в научно-исследовательской деятельности, используя глобальные информационные ресурсы
ОПК-7 Способен проводить маркетинговые исследования и осуществлять подготовку бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения;	ОПК-7.1 Проводит маркетинговые исследования ОПК-7.2 Осуществляет подготовку бизнес-планов
ОПК-8 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке;	ОПК-8.1 Осуществляет анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения ОПК-8.2 Подготавливает отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений
ОПК-9 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций;	ОПК-9.1 Представляет результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов ОПК-9.2 Представляет результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических публикаций

ОПК-10 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования;	ОПК-10.1 Разрабатывает методы стандартных испытаний по определению технических показателей автоматизированного производственного оборудования ОПК-10.2 Разрабатывает методы стандартных исследований по определению технических показателей автоматизированного производственного оборудования
ОПК-11 Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении;	ОПК-11.1 Разрабатывает современные цифровые методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении ОПК-11.2 Оценивает результаты применения современных цифровых методов исследования автоматизированного оборудования в машиностроении
ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ОПК-12.1 Проводит работы в САД-системах при изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением ОПК-12.2 Проводит работы в САМ- и САРР-системах при изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением ОПК-12.3 Проектирует алгоритмы функционирования гибких производственных систем
ПК-1 Способен осуществлять выбор систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения сложных технологических операций	ПК-1.1 Осуществляет оценку сложности технологических операций ПК-1.2 Осуществляет выбор систем ЧПУ технологического оборудования
ПК-2 Способен разрабатывать программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции	ПК-2.1 Использует основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ ПК-2.2 Разрабатывает программы на языках программирования ЧПУ, используя специальные функции
ПК-3 Способен производить автоматические измерительные операции на станках ЧПУ	ПК-3.1 Проводит работы со стандартными средствами автоматических измерительных операций на станках ЧПУ ПК-3.2 Разрабатывает методы проведения автоматических измерительных операций на станках ЧПУ
ПК-4 Способен повысить технологичность конструкций машиностроительных изделий средней сложности	ПК-4.1 Демонстрирует знание последовательности действий при оценке технологичности конструкций изделий средней сложности ПК-4.2 Рассчитывает основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности

1.4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость ИА(ГИА) составляет 15 зачетных единиц, 540 час., 10 недель, в том числе:

- подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы составляет 15 зачетных единиц, 540 час., 10 недели.

2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН¹

¹ Раздел включается при наличии государственного экзамена в подразделе 1.2. Структура государственной

2.1. Порядок организации и проведения государственного экзамена

Порядок проведения государственного экзамена) регламентируется ЛНА КГЭУ.

2.2. Перечень типовых заданий для подготовки к итоговому (государственному итоговому) экзамену

Государственный экзамен учебным планом не предусмотрен

2.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения компетенций, проверяемых на итоговом (государственном итоговом) экзамене

Государственный экзамен учебным планом не предусмотрен

3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

3.1. Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР) и порядок подготовки ее к защите

Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР) и порядок подготовки ее к защите регламентируется ЛНА КГЭУ.

Порядок выполнения и требования к ВКР определяются «Методическими указаниями к выполнению ВКР» по направлению 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

3.2. Примерная тематика ВКР по ОП

1. Разработка автоматизированной системы технологической подготовки производства сложных деталей машиностроения на базе интеграции CAD/CAPP/PDM-систем.
2. Оптимизация технологических маршрутов изготовления деталей в условиях автоматизированного производства с применением методов искусственного интеллекта
3. Автоматизация оценки технологичности конструкций сложных деталей машиностроения с использованием CAD-систем и методов количественного анализа
4. Интеграция CAPP-системы с системой менеджмента качества предприятия для автоматизированного контроля технологических процессов механосборочного производства
5. Разработка информационной модели технологического процесса автоматизированного производства на основе стандартов ИСО 10303 (STEP)
6. Программирование и управление станками с ЧПУ (CAM/УП)
7. Разработка и оптимизация управляющих программ для многоосевой обработки сложных деталей на станках с ЧПУ с применением САМ-систем
8. Автоматизация постпроцессорной адаптации управляющих программ для многостаночного оборудования в условиях гибкого автоматизированного производства

9. Исследование методов повышения точности обработки сложных деталей на станках с ЧПУ за счёт оптимизации траекторий движения инструмента в САМ-системе
10. Разработка интеллектуальной системы генерации и коррекции управляющих программ для станков с ЧПУ на основе машинного обучения
11. Автоматизация верификации управляющих программ для станков с ЧПУ с применением методов цифровой симуляции обработки
12. Цифровое производство и SCADA
13. Разработка SCADA-системы для мониторинга и диагностики технологических процессов автоматизированного механосборочного производства
14. Сбор и анализ данных с оборудования автоматизированного производства для выявления причин дефектов и коррекции технологических процессов
15. Интеграция SCADA-системы с САРР-системой для автоматизированного управления изменениями в технологической документации
16. Цифровой двойник технологической операции обработки на станке с ЧПУ: разработка, верификация, применение для оптимизации режимов резания.
17. Разработка автоматизированной системы управления вентиляцией ангара для технического обслуживания воздушных судов в условиях низких температур
18. Модернизация АСУ компрессорной установки на заводе получения холода и кислорода

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения компетенций, проверяемых на защите ВКР

Шкала соотнесения количества баллов, качественных характеристик и оценок результатов сформированности компетенций

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
УК-1.	УК-1.1.	знать:				
		как анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	знает, как анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	знает, как анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	умеет анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	демонстрирует умение анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	владеет навыками анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи	демонстрирует навыки анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки анализировать проблемную ситуацию и осуществлять её декомпозицию на отдельные задачи, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	УК-1.2.	знать:				
		как вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необ-	знает, как вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает	знает, как вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необ-	плохо знает, как вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает крите-	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок

		димось дополнительную ин- формации)	необходимость дополни- тельной инфор-мации)	ходность дополнительной ин- фор-мации), при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	рии, оценивает необходи- мость дополнительной ин- формации), при ответе допус- кает много ошибок	
		уметь:				
		вырабатывать стратегию реше- ния поставленной задачи (со- ставляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необхо- димость дополнительной ин- формации)	умеет вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необхо- димость дополнительной ин- формации)	демонстрирует умение выраба- тывать стратегию решения по- ставленной задачи (составляет мо-дель, определяет ограниче- ния, вырабатывает критерии, оценивает необходимость до- полнительной инфор-мации), может допустить несколько не- грубых ошибок	в целом демонстрирует уме- ние вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определя- ет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необхо- димость дополнительной ин- формации), допускает много ошибок	демонстрирует умение ни- же минимального требова- ния, допускает много гру- бых ошибок
		владеть:				
		навыками вырабатывать стра- тегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, выра- батывает критерии, оценивает необходимость дополнитель- ной информации)	владеет навыками вырабаты- вать стратегию решения по- ставленной задачи (составляет модель, определяет ограниче- ния, вырабатывает критерии, оценивает необходимость до- полнительной информации)	демонстрирует навыки выраба- тывать стратегию решения по- ставленной задачи (составляет мо-дель, определяет ограниче- ния, вырабатывает критерии, оценивает необходимость до- полнительной инфор-мации), может допустить несколько не- грубых ошибок	в целом демонстрирует навы- ки вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определя- ет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необхо- димость дополнительной ин- формации), допускает много ошибок	демонстрирует навыки ни- же минимального требова- ния, допускает много гру- бых ошибок
УК-1.3.		знать:				
		как формировать возможные варианты решения задач	знает, как формировать воз- можные варианты решения за- дач	знает, как формировать воз- можные варианты решения за- дач, при ответе может допу- стить несколько негрубых оши- бок	плохо знает, как формировать возможные варианты решения задач, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ни-же ми- нимального требования, при от-вете допускает мно- го грубых ошибок
		уметь:				
		формировать возможные вари- анты решения задач	умеет формировать возможные варианты решения задач	демонстрирует умение форми- ровать возможные варианты решения задач, может допу- стить несколько негрубых оши- бок	в целом демонстрирует уме- ние формировать возможные варианты решения задач, до- пускает много ошибок	демонстрирует умение ни- же минимального требова- ния, допускает много гру- бых ошибок
		владеть:				
		навыками формировать воз- можные варианты решения за- дач	владеет навыками формиро- вать возможные варианты ре- шения задач	демонстрирует навыками фор- мировать возможные варианты решения задач, может допу- стить несколько негрубых оши-	в целом демонстрирует навы- ки формировать возможные варианты решения задач, до- пускает много ошибок	демонстрирует навыки ни- же минимального требова- ния, допускает много гру- бых ошибок

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

	1.2.	как определять приоритетные задачи и последовательность их решения	знает, как определять приоритетные задачи и последовательность их решения	знает, как определять приоритетные задачи и последовательность их решения, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как определять приоритетные задачи и последовательность их решения, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		определять приоритетные задачи и последовательность их решения	умеет определять приоритетные задачи и последовательность их решения	демонстрирует умение определять приоритетные задачи и последовательность их решения, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение определять приоритетные задачи и последовательность их решения, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками определять приоритетные задачи и последовательность их решения	владеет навыками определять приоритетные задачи и последовательность их решения	демонстрирует навыки определять приоритетные задачи и последовательность их решения, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки определять приоритетные задачи и последовательность их решения, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ОПК-1.3.	знать:				
		как формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	знает, как формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	знает, как формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, при ответе, может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	умеет формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	демонстрирует умение формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	владеет навыками формулировать критерии принятия решения и оценки результатов	демонстрирует навыки формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки формулировать критерии принятия решения и оценки результатов, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ОП К-2.	ОПК-2.1.	знать:			
как использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности			знает, как использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности	знает, как использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности, при ответе	плохо знает, как использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок

			тельности	может допустить несколько не- грубых ошибок	тельности, при ответе допус- кает много ошибок	
		уметь:				
		использовать информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности	умеет использовать информа- ционно-коммуникационные технологии при решении стан- дартных задач профессиональ- ной деятельности	демонстрирует умение исполь- зовать информационно- коммуникационные технологии при решении стандартных за- дач профессиональной деяте- льности, может допустить не- сколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует уме- ние использовать информаци- онно-коммуникационные тех- нологии при решении стан- дартных задач профессио- нальной деятельности, допус- кает много ошибок	демонстрирует умение ни- же минимального требова- ния, допускает много гру- бых ошибок
		владеть:				
		навыками использовать ин- формационно- коммуникационные техноло- гии при решении стандартных задач профессиональной дея- тельности	владеет навыками использо- вать информационно- коммуникационные техноло- гии при решении стандартных задач профессиональной дея- тельности	демонстрирует навыки исполь- зовать информационно- коммуникационные технологии при решении стандартных за- дач профессиональной деятель- ности, может допустить не- сколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навы- ки использовать информаци- онно-коммуникационные тех- нологии при решении стан- дартных задач профессио- нальной деятельности, допус- кает много ошибок	демонстрирует навыки ни- же минимального требова- ния, допускает много гру- бых ошибок
	ОПК- 2.2.	знать:				
		как осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации	знает, как осуществлять па- тентные исследования при экспертизе технической доку- ментации	знает, как осуществлять па- тентные исследования при экс- пертизе технической докумен- тации, при ответе может допу- стить несколько негрубых оши- бок	плохо знает, как осуществлять патентные исследования при экспертизе технической до- кументации, при ответе до- пускает много ошибок	уровень знаний ниже ми- нимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять патентные ис- следования при экспертизе технической документации	умеет осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации	демонстрирует умение осу- ществлять патентные исследо- вания при экспертизе техниче- ской документации, может до- пустить несколько негрубых ошибок	В целом демонстрирует уме- ние осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации, допускает много ошибок	демонстрирует умение ни- же минимального требова- ния, допускает много гру- бых ошибок
		владеть:				
		навыками осуществлять па- тентные исследования при экс- пертизе технической докумен- тации	владеет навыками осуществ- лять патентные исследования при экспертизе технической документации	демонстрирует навыки осу- ществлять патентные исследо- вания при экспертизе техниче- ской документации, может до- пустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навы- ки осуществлять патентные исследования при экспертизе технической документации, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ни- же минимального требова- ния, допускает много гру- бых ошибок
ОП К-3.	ОПК- 3.1.	знать:				
		как организовать работу по со-	знает, как организовать работу	знает, как организовать работу	плохо знает, как организовать	уровень знаний ниже ми-

[illegible]

		уметь:				
		разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей	умеет разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей	демонстрирует умение разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей	владеет навыками разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей	демонстрирует навыки разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки разрабатывать аналитические методы при создании математических моделей, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ОПК-5.2.	знать:				
		как разрабатывать численные методы при создании математических моделей	знает, как разрабатывать численные методы при создании математических моделей	знает, как разрабатывать численные методы при создании математических моделей, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как разрабатывать численные методы при создании математических моделей, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		разрабатывать численные методы при создании математических моделей	умеет разрабатывать численные методы при создании математических моделей	демонстрирует умение разрабатывать численные методы при создании математических моделей, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение разрабатывать численные методы при создании математических моделей, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками разрабатывать численные методы при создании математических моделей	владеет навыками разрабатывать численные методы при создании математических моделей	демонстрирует навыки разрабатывать численные методы при создании математических моделей, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки разрабатывать численные методы при создании математических моделей, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
ОП К-6.	ОПК-6.1.	знать:				
		как осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии	знает, как осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии	знает, как осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять научно-	умеет осуществлять научно-	демонстрирует умение осу-	в целом демонстрирует уме-	демонстрирует умение ни-

[illegible]

	7.1.	как проводить маркетинговые исследования	знает, как проводить маркетинговые исследования	знает, как проводить маркетинговые исследования, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как проводить маркетинговые исследования, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		проводить маркетинговые исследования	умеет проводить маркетинговые исследования	демонстрирует умение проводить маркетинговые исследования, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение проводить маркетинговые исследования, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками проводить маркетинговые исследования	владеет навыками проводить маркетинговые исследования	демонстрирует навыки проводить маркетинговые исследования, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки проводить маркетинговые исследования, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
ОП К-7.	ОПК-7.2.	знать:				
		как осуществлять подготовку бизнес-планов	знает, как осуществлять подготовку бизнес-планов	знает, как осуществлять подготовку бизнес-планов, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять подготовку бизнес-планов, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять подготовку бизнес-планов	умеет осуществлять подготовку бизнес-планов	демонстрирует умение осуществлять подготовку бизнес-планов, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение осуществлять подготовку бизнес-планов, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками осуществлять подготовку бизнес-планов	владеет навыками осуществлять подготовку бизнес-планов	демонстрирует навыки осуществлять подготовку бизнес-планов, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки осуществлять подготовку бизнес-планов, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
ОП К-8.	ОПК-8.1.	знать:				
		как осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения	знает, как осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения	знает, как осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений	умеет осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений	демонстрирует умение осуществлять анализ проектов стандартов, рационализатор-	в целом демонстрирует умение осуществлять анализ про-	демонстрирует умение ни-

		ний в области машиностроения	изобретений в области машиностроения	ских предложений и изобретений в области машиностроения, может допустить несколько негрубых ошибок	заторских предложений и изобретений в области машиностроения, допускает много ошибок	бых ошибок	
		владеть:					
		навыками осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения	владеет навыками осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения	демонстрирует навыки осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок	
	ОПК-8.2.	знать:					
		как подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений	знает, как подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений	знает, как подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок	
		уметь:					
		подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений	умеет подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений	демонстрирует умение подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок	
		владеть:					
		навыками подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений	владеет навыками подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений	демонстрирует навыки подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки подготавливать отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок	
	ОП К-9.	ОПК-9.1.	знать:				
как представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов			знает, как представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов	знает, как представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок	
уметь:							

[illegible]

ОП К- 10.	ОПК- 10.1.	знать:				
		как разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технических показателей автоматизированного производственного оборудо-	знает, как разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технических показателей автоматизированного производственного оборудо-	знает, как разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технических показателей автоматизированного производственного оборудова-	плохо знает, как разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технических показателей автоматизированного производ-	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок

[illegible]

[illegible]

[illegible]

				бок		
		владеть:				
		навыками проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	владеет навыками проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	демонстрирует навыки проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок

ПК-1.	ПК-1.1.	знать:				
		как осуществлять оценку сложности технологических операций	знает, как осуществлять оценку сложности технологических операций	знает, как осуществлять оценку сложности технологических операций, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять оценку сложности технологических операций, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять оценку сложности технологических операций	умеет осуществлять оценку сложности технологических операций	демонстрирует умение осуществлять оценку сложности технологических операций, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение осуществлять оценку сложности технологических операций, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками осуществлять оценку сложности технологических операций	владеет навыками осуществлять оценку сложности технологических операций	демонстрирует навыки осуществлять оценку сложности технологических операций, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки осуществлять оценку сложности технологических операций, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
	ПК-1.2.	знать:				
		как осуществлять выбор систем ЧПУ технологического оборудования	знает, как осуществлять выбор систем ЧПУ технологического оборудования	знает, как осуществлять выбор систем ЧПУ технологического оборудования, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	плохо знает, как осуществлять выбор систем ЧПУ технологического оборудования, при ответе допускает много ошибок	уровень знаний ниже минимального требования, при ответе допускает много грубых ошибок
		уметь:				
		осуществлять выбор систем ЧПУ технологического оборудования	умеет осуществлять выбор систем ЧПУ технологического оборудования	демонстрирует умение осуществлять выбор систем ЧПУ технологического оборудования, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует умение осуществлять выбор систем ЧПУ технологического оборудования, допускает много ошибок	демонстрирует умение ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок
		владеть:				

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		технологичности конструкции изделий средней сложности	оценки технологичности конструкции изделий средней сложности	количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности, может допустить несколько негрубых ошибок	показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности, допускает много ошибок	ния, допускает много грубых ошибок
		владеть:				
		навыками рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности	владеет навыками рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности	демонстрирует навыки рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности, может допустить несколько негрубых ошибок	в целом демонстрирует навыки рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции изделий средней сложности, допускает много ошибок	демонстрирует навыки ниже минимального требования, допускает много грубых ошибок

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ИА(ГИА)

4.1. Учебно-методическое обеспечение

4.1.1. Основная литература

1. Бекташов, Д. А. Основы программирования станков с ЧПУ : учебное пособие / Д. А. Бекташов, А. М. Власов. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154545>

2. Берлинер, Э. М. Программирование обработки на станках с ЧПУ : учебное пособие / Э. М. Берлинер, А. А. Варфоломеев. — Москва : Московский Политех, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-2760-2233-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51756>

4.1.2.Дополнительная литература

1. Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие / В. В. Бочкарев. — Томск : ТПУ, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4387-0420-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62913>

2. Свирщёв, В. И. Оптимизация технологических процессов механической обработки : учебное пособие / В. И. Свирщёв. — Пермь : ПНИПУ, 2006. — 116 с. — ISBN 5-88151-557-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160652>

3. Волков, А. А. Моделирование и оптимизация: методические указания к курсовому проектированию для студентов специальности 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" : методические указания / А. А. Волков, П. Д. Чельшков, А. В. Седов ; составители А. А. Волков [и др.]. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2014. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73665>

4. Гортышов, Юрий Федорович. Теплогидравлический расчет и проектирование оборудования с интенсифицированным теплообменом : монография / Ю. Ф. Гортышов, В. В. Олимпиев, Б. Е. Байгалиев. - Казань : КГТУ, 2004. - 432 с. - ISBN 5-7579-0712-6.

5. Теплообменные аппараты ТЭС : справочник : в 2 кн / под общ. ред.: Ю. Г. Назмеева, В. Н. Шлянникова. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - Текст : электронный. Кн. 2 / Ю. А. Кирсанов [и др.]. - 2017. - 434 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011416.html>

6. Костина, О. В. Программирование фрезерной обработки в системе ЧПУ «Sinumerik» : учебное пособие / О. В. Костина. — Екатеринбург : РГППУ, 2018. — 78 с. — ISBN 978-5-8050-0655-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222425>

7. Мирошин, Д. Г. Технология программирования и эксплуатация станков с ЧПУ : учебное пособие / Д. Г. Мирошин, Т. В. Шестакова, О. В. Костина. — Екатеринбург : РГППУ, 2011. — 79 с. — ISBN 978-5-8050-0437-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/5422>

8. Александров, А. С. Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi : учебное пособие / А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 140 с. — ISBN

4.2. Информационное обеспечение

4.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1.	Материаловедение и технология конструкционных материалов	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=4932
2.	Введение в материаловедение	https://openedu.ru/course/misis/MATSC1/

4.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1	Nano	nano.nature.com
2	Платформа SpringerLink	www.link.springer.com
3	SpringerMaterials	www.materials.springer.com
4	КиберЛенинка	https://cyberleninka.ru/
5	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/
6	«Гарант»	http://www.garant.ru/
7	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps
8	Nist	https://www.nist.gov/
9	Materials Studio	Accelrys.com
10	Chemical Abstracts, Belstein	https://chempedia.info/info/beilstein_abstracts
11	Gmelin Reaxys	https://www.reaxys.com

4.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player;
2. Google Chrome; Mozilla Firefox ESR;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic

5. Материально-техническое обеспечение ИА(ГИА)

№	Вид учебной ра-	Наименование специальных помеще-	Оснащенность специальных
---	-----------------	----------------------------------	--------------------------

п/п	боты	ний и помещений для СРС	помещений и помещений для СРС
1	Подготовка к процедуре защиты ВКР	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран
2	Защиты ВКР	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран
3	Самостоятельная работа обучающегося	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

6. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Особенности организации и проведения ГИА для инвалидов и лиц с ОВЗ регламентируется ЛНА КГЭУ.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализую- щей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факульте- та), в состав которого входит выпускающая кафедра)
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					