

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 19 мая _____ 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 20F5B82B6FCD3E163457DD0BEA039495
Владелец: Патрусова Алена Михайловна
Действителен: с 02.06.2025 до 26.08.2026

**Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
работы**

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план bz150305_26_МиР.plx
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 216

Распределение часов по семестрам

Семестр (<Курс>, <Семестр на курсе>)	5(5.0)		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	216	216	216	216
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н. доц. Архипов П.В. _____

Рабочая программа ГИА

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 г. № 62.

Рабочая программа ГИА одобрена на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Протокол от 24 апреля 2026 г. № 10

Срок действия программы: 5 лет

Зав. кафедрой Слепенко Е. А. _____

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. _____ Протокол от 28 апреля 2026 г. № 9

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Е.А. Слепенко

№ регистрации _____ 59 _____

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Машиностроения и транспорта

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____

1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных профессиональных образовательных программ соответствующим требованиям образовательного стандарта по направлению подготовки 15.03.05

"Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".

Государственная итоговая аттестация выпускников осуществляется после освоения ими основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» в полном объеме. К государственной итоговой аттестации допускается бакалавр, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по ОПОП. Объем ГИА определяется ОПОП в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки, проводится в сроки, установленные учебным планом и календарным учебным графиком.

Трудоемкость ГИА составляет 216 часов (6 з.е.). На проведение ГИА, согласно учебному плану, календарному учебному графику, выделяется 4 недели. ГИА проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) (ВКР).

ГИА устанавливает соответствие объема и качества сформированных обучающимися компетенций требованиям, предъявляемым ФГОС ВО к профессиональной подготовленности выпускника по направлению подготовки.

ГИА осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), состав которой утверждается приказом ректора.

Результаты государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

В программу ГИА входит защита выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы), включая подготовку к защите и процедуру защиты бакалаврской работы по одной из тем, отражающих актуальную проблематику деятельности в сфере указать в соответствии с профильной направленностью.

Целью государственной итоговой аттестации является установление степени сформированности у выпускника комплекса универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО 3++ по данному направлению, а также готовности выполнять обобщенные трудовые функции и трудовые функции специалистов по технологиям механосборочного производства в машиностроении (профстандарт 40.031) и по проектированию технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий (профстандарт 40.083). Это включает способность проектировать и совершенствовать технологические процессы и средства технологического оснащения, разрабатывать и внедрять автоматизированные и роботизированные технологические процессы, обеспечивать качество и производительность изготовления машиностроительных изделий, используя современные средства автоматизации, компьютерного моделирования, CAD/CAM/CAPP-системы и цифровые технологии машиностроительного производства.

Область профессиональной деятельности: Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Типы задач профессиональной деятельности:

- производственно-технологический (основной вид деятельности);
- проектно-конструкторский (дополнительный вид деятельности).

К задачам государственной итоговой аттестации относятся:

- оценка способности и умения выпускников, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, качественно излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения;
- решение вопроса о присвоении квалификации «бакалавр», по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа об образовании и о квалификации - диплом бакалавра;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНИВАЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников

Знать: основные принципы критического анализа и синтеза информации; методы критического анализа и оценки современных научных достижений

Уметь: осуществлять поиск информации в разных источниках; получать новые знания на основе критического анализа и синтеза информации

Владеть: навыками исследования проблем предметной деятельности с применением критического анализа и синтеза

УК-1.2: Использует системный подход для решения поставленных задач

Знать: Основные принципы и методы системного подхода

Уметь: Применять методы системного подхода для решения поставленных задач
Владеть: Навыками выявления научных проблем предметной области и использования адекватных методов для их решения
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
Знать: Способы достижения результатов в рамках поставленной цели
Уметь: Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения; анализировать альтернативные варианты
Владеть: Методиками разработки цели и задач проекта; приемами планирования решения задач предметной области
УК-2.2: Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
Знать: Действующие правовые нормы, ресурсы, ограничения при решении задач в предметной области
Уметь: Выбирать оптимальные способы решения задач предметной области в профессиональной деятельности с учетом действующих правовых норм, ресурсов и ограничений
Владеть: Навыками решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1: Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
Знать: Стратегии и принципы командной работы
Уметь: Вырабатывать стратегии сотрудничества, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
Владеть: Навыками социального взаимодействия и оценки своей роли в команде
УК-3.2: Эффективно взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи
Знать: Основы психологии личности, среды, коллектива, этические нормы и основные модели организационного поведения
Уметь: Учитывать интересы и возможности членов команды при обмене знаниями, умениями, опытом для достижения поставленной цели
Владеть: Коммуникативными навыками, способами установления контактов и поддержания взаимодействия, обеспечивающими успешную работу в коллективе
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.1: Использует современные информационно-коммуникативные средства и технологии для деловой коммуникации
Знать: Современные средства информационно-коммуникационных технологий
Уметь: Передавать профессиональную информацию в информационно-коммуникативных сетях
Владеть: Навыками использования современных средств информационно-коммуникационных технологий и построения эффективной коммуникации
УК-4.2: Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке
Знать: Принципы построения устного и письменного высказывания на государственном языке, правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
Уметь: Воспринимать, анализировать и критически оценивать устную и письменную деловую информацию на государственном языке
Владеть: Системой норм государственного литературного языка, навыками использования языковых средств для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах
УК-4.3: Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
Знать: Принципы построения устного и письменного высказывания не менее чем на одном иностранном языке, языковые средства не менее чем одного иностранного языка
Уметь: Воспринимать, анализировать и критически оценивать устную и письменную деловую информацию не менее чем на одном иностранном языке
Владеть: Системой сведений и навыками использования языковых средств не менее чем одного иностранного языка для осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1: Анализирует современное состояние общества на основе знания истории
Знать: Основные события и процессы отечественной и мировой истории
Уметь: Ориентироваться в мировом историческом процессе, соблюдать требования уважительного отношения к историческому наследию
Владеть: Навыками анализа процессов и явлений, происходящих в обществе на основе знания истории, толерантного восприятия социальных и культурных различий
УК-5.2: Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний
Знать: Основы философских и этических учений

Уметь: Учитывать социально-исторические закономерности формирования межкультурного разнообразия общества, использовать этические нормы
Владеть: Навыками оценки проблем современности с позиций этики и философских знаний
УК-5.3: Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций
Знать: Основные закономерности взаимодействия человека и общества, основы межкультурного взаимодействия
Уметь: Использовать модели межкультурной коммуникации в моделируемых ситуациях
Владеть: Навыками и нормами межкультурного взаимодействия и сотрудничества в социально-историческом и этическом контекстах
УК-5.4: Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям
Знать: Фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе
Уметь: Адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям
Владеть: Навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции
УК-5.5: Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
Знать: Особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении
Уметь: Находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
Владеть: Навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера
УК-5.6: Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
Знать: Фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)
Уметь: Проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
Владеть: Развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления
УК-5.7: Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
Знать: Фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)
Уметь: Проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
Владеть: Навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1: Эффективно планирует собственное время при решении поставленных задач для достижения результата
Знать: Инструменты и методы управления собственным временем при выполнении конкретных задач
Уметь: Планировать свое рабочее время и время для саморазвития
Владеть: Навыками рационального распределения временных ресурсов
УК-6.2: Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации
Знать: Основные принципы самовоспитания, саморазвития и самореализации, использования потенциала своей личности
Уметь: Использовать основные возможности и инструменты непрерывного образования
Владеть: Способами реализации собственных планов профессионального развития
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1: Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни
Знать: Виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни
Уметь: Планировать время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности

Владеть: Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования
УК-7.2: Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности
Знать: Здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма
Уметь: Использовать творческие средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
Владеть: Ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.1: Выявляет возможные угрозы для повседневной жизни и здоровья человека, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Знать: Возможные угрозы для здоровья и жизнедеятельности человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Уметь: Идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности
Владеть: Методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.2: Осуществляет действия по созданию и поддержанию безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Знать: Методы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Уметь: Оперировать знаниями о создании и поддержании безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Владеть: Навыками создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.3: Обладает навыками оказания первой помощи пострадавшему
Знать: Правила оказания первой помощи пострадавшему
Уметь: Оказывать первую помощь пострадавшим
Владеть: Приемами оказания первой помощи пострадавшим
УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-9.1: Обладает представлениями о принципах недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья
Знать: Особенности социального взаимодействия с лицами, имеющими ОВЗ или инвалидность
Уметь: Пользоваться принципами недискриминационного взаимодействия
Владеть: Навыками коммуникации в различных сферах жизнедеятельности
УК-9.2: Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами, имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья
Знать: Особенности планирования профессиональной деятельности с лицами, имеющими инвалидность или ОВЗ
Уметь: Организовывать профессиональную деятельность с лицами, имеющими инвалидность или ОВЗ
Владеть: Навыками коммуникации с лицами, имеющими инвалидность или ОВЗ
УК-9.3: Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах
Знать: Базовые дефектологические принципы социального взаимодействия с лицами, имеющими ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)
Уметь: Использовать принципы социального взаимодействия с лицами, имеющими ОВЗ
Владеть: Навыками построения конструктивной коммуникации с лицами, имеющими ОВЗ
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10.1: Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
Знать: Базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
Уметь: Использовать базовые принципы экономики и экономического развития
Владеть: Навыками определения экономических составляющих в своей профессиональной деятельности
УК-10.2: Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
Знать: Основные виды личных доходов, в том числе заработная плата, социальные выплаты, предпринимательский доход, рентные доходы и др.; основные виды личных расходов, в том числе индивидуальные налоги, принципы введения личного бюджета и финансового планирования, возможности и инструменты участия граждан в бюджетном процессе; основные финансовые

организации и принципы взаимодействия с ними, в том числе в цифровой среде, основные финансовые инструменты и возможности их использования для достижения финансового благополучия; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы управления ими
Уметь: Вести личный бюджет, в том числе используя программные продукты; решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла и выбирать инструменты для достижения финансовых целей; оценивать риски использования финансовых инструментов и каналов взаимодействия с финансовыми посредниками, в том числе в цифровой среде, включая решения, основанные на технологиях искусственного интеллекта, а также риски мошенничества, и применять способы управления этими рисками; оценивать свои права, в том числе на налоговые льготы, пенсионные и социальные выплаты, находить достоверную информацию о правах и обязанностях потребителей (пользователей) финансовых услуг, анализировать основные положения договора с финансовой организацией
Владеть: Методами личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; финансовыми инструментами для управления личными финансами (личным бюджетом); инструментами контроля собственных экономических и финансовых рисков
УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-11.1: Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупционному поведению в профессиональной деятельности
Знать: Действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупционному поведению в различных областях жизнедеятельности
Уметь: Использовать правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупционному поведению в различных областях жизнедеятельности
Владеть: Способами противодействия коррупционному поведению в различных областях жизнедеятельности
УК-11.2: Выявляет признаки коррупционного поведения и пресекает его совершение; формирует нетерпимое отношение к коррупции в профессиональной деятельности
Знать: Признаки коррупционного поведения
Уметь: Пресекать совершение коррупционного поведения
Владеть: Нетерпимым отношением к коррупции
УК-11.3: На основе действующих правовых норм формирует нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, учитывает основные направления и меры противодействия им в профессиональной деятельности
Знать: Способы профилактики коррупционного поведения
Уметь: Планировать, организовывать и проводить мероприятия по профилактике коррупционного поведения
Владеть: Гражданской позицией по предотвращению коррупции в обществе
ОПК-1: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-1.1: Применяет современные экологичные и безопасные методы в профессиональной деятельности
Знать: Экологические и безопасные требования к эксплуатации мехатронных и робототехнических систем
Уметь: Выбирать и обосновывать экологичные и безопасные режимы работы мехатронного оборудования и роботов
Владеть: Приёмами применения средств защиты и снижения негативного воздействия мехатронных систем на персонал и окружающую среду
ОПК-1.2: Рационально использует сырьевые и энергетические ресурсы в машиностроении
Знать: Критерии выбора типа производства, технические требования к изделиям, методы контроля, характеристики способов получения заготовок, а также принципы бережливого производства и их влияние на использование ресурсов
Уметь: Анализировать технические требования, выявлять труднодостижимые параметры, выбирать схемы контроля и разрабатывать мероприятия по сокращению ресурсных потерь
Владеть: Навыками определения типа производства, выбора исходных заготовок и применения инструментов анализа потоков ценности для оптимизации процессов
ОПК-2: Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-2.1: Выполняет анализ затрат, связанных с профессиональной деятельностью
Знать: Методы и приемы анализа экономических процессов в профессиональной деятельности
Уметь: Осуществлять поиск и анализ данных для решения экономических задач в профессиональной деятельности
Владеть: Методами контроля и учета экономических затрат в профессиональной деятельности
ОПК-2.2: Проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
Знать: Основные показатели эффективности производства и статьи расходов при изготовлении продукции
Уметь: Составлять калькуляцию себестоимости продукции по статьям расходов
Владеть: Навыками анализа рентабельности продукции и производства для формирования заключения об экономической эффективности производственных подразделений
ОПК-3: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-3.1: Осваивает новое технологическое оборудование
Знать: Типы мехатронных модулей, роботов, датчиков и сенсорных систем, архитектуру систем управления и их функциональные возможности
Уметь: Осваивать новое мехатронное, робототехническое и сенсорное оборудование, подключать его и настраивать базовые режимы

работы
Владеть: Навыками работы с интерфейсами управления, проведения первичной диагностики, тестирования, измерений и поиска неисправностей
ОПК-3.2: Внедряет новое технологическое оборудование
Знать: Требования к внедрению новых мехатронных приводов, механизмов, аддитивного оборудования и линий прототипирования в производство
Уметь: Участвовать в выборе, размещении, установке и пусконаладке мехатронных приводов, 3D-принтеров и аддитивных комплексов
Владеть: Навыками интеграции нового оборудования в производственные процессы, настройки режимов работы и обучения персонала
ОПК-4: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-4.1: Контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
Знать: Требования производственной и экологической безопасности при эксплуатации систем управления и робототехнических комплексов
Уметь: Контролировать соблюдение норм безопасности при работе с автоматизированными и роботизированными установками
Владеть: Навыками контроля параметров среды и оборудования, фиксации нарушений и разработки мер по их устранению
ОПК-4.2: Обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
Знать: Принципы обеспечения производственной и экологической безопасности в профессиональной деятельности инженера
Уметь: Разрабатывать и обосновывать мероприятия по обеспечению безопасности труда на рабочих местах
Владеть: Навыками подготовки локальных инструкций, регламентов и планов действий по обеспечению безопасности
ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ОПК-5.1: Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления изделий
Знать: Технические требования к изделиям, свойства материалов, виды и способы получения заготовок, а также возможности САПР при выборе технологических решений
Уметь: Определять тип производства по программе выпуска и использовать САПР для выбора заготовок и оформления технических заданий
Владеть: Навыками выбора способов получения заготовок для автоматизированного производства и составления технических заданий на их проектирование
ОПК-5.2: Применяет основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
Знать: Закономерности изменения качества и производительности при использовании мехатронных приводов и при изменении структуры и параметров технологических процессов
Уметь: Выбирать и оптимизировать схемы, режимы и маршруты работы для обеспечения качества, требуемого объема выпуска и минимальных затрат
Владеть: Навыками расчёта и корректировки режимов работы, норм времени, трудоёмкости и загрузки оборудования
ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-6.1: Использует современные информационные технологии и прикладные программные средства
Знать: Информационные технологии, программные средства моделирования систем управления, а также средства обработки сигналов датчиков и визуализации параметров
Уметь: Использовать программные пакеты для расчёта параметров, анализа устойчивости, сбора, фильтрации и анализа данных от сенсорных систем
Владеть: Навыками настройки инженерного программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов для интеграции датчиков в автоматизированные системы
ОПК-6.2: Применяет современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
Знать: Методы программирования мехатронных систем, современные языки и среды разработки, а также функциональные возможности CAD/CAE/CAM-систем
Уметь: Формализовать задачи управления мехатронными объектами, реализовывать их программно и использовать САПР для моделирования и подготовки данных к производству
Владеть: Навыками разработки и отладки программ для контроллеров и роботов, а также применения цифровых инструментов в цепочке «моделирование — анализ — выпуск документации»
ОПК-7: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-7.1: Участвует в разработке технической документации
Знать: Требования стандартов к оформлению конструкторской и технологической документации в САПР
Уметь: Разрабатывать чертежи, спецификации и технологические документы средствами САПР
Владеть: Навыками внесения изменений в электронную документацию, ведения версий и подготовки комплектов документов

ОПК-7.2: Организует профессиональную деятельность с учетом требований по разработке технической документации
Знать: Порядок организации профессиональной деятельности с учётом требований к разработке и ведению технической документации
Уметь: Планировать работу по подготовке, согласованию и сопровождению документации в проектах и подразделении
Владеть: Навыками организации документооборота и использования электронных архивов, PDM- и PLM-систем
ОПК-8: Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
ОПК-8.1: Анализирует варианты решения проблем и выбирает оптимальные варианты прогнозируемых последствий своего решения
Знать: Методы анализа и синтеза вариантов конструктивных и функциональных решений мехатронных систем
Уметь: Формулировать инженерные проблемы, разрабатывать варианты решений и оценивать их последствия
Владеть: Навыками выбора оптимальной структуры и конфигурации мехатронной системы на основе сравнительного анализа
ОПК-8.2: Разрабатывает обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами и выбирает оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
Знать: Методы математического и компьютерного моделирования производственных и инженерных систем
Уметь: Строить модели процессов и систем, анализировать варианты решений и их последствия средствами моделирования
Владеть: Навыками использования программ моделирования для выбора оптимальных параметров и структур производственных систем
ОПК-9: Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения
ОПК-9.1: Участвует в разработке проектов изделий
Знать: Этапы проектирования мехатронных изделий и требования к их конструкции
Уметь: Выполнять эскизное и техническое проектирование в составе проектной команды с использованием CAD-средств
Владеть: Навыками разработки 3D-моделей узлов и механизмов и подготовки исходной конструкторской документации
ОПК-9.2: Разрабатывает проекты изделий в машиностроении
Знать: Принципы проектирования изделий под аддитивное производство и прототипирование
Уметь: Разрабатывать проекты изделий и их прототипов с учётом особенностей аддитивных технологий
Владеть: Навыками проектирования деталей и сборок для последующего прототипирования и испытаний
ОПК-10: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-10.1: Применяет современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств
Знать: Цифровые программы проектирования алгоритмов и структур систем управления, а также средства проектирования технологических процессов и приспособлений на основе моделирования
Уметь: Применять цифровые программы для построения моделей контуров управления, настройки регуляторов и анализа работоспособности технологических схем
Владеть: Навыками использования цифровых сред проектирования и формирования технологической документации по результатам моделирования
ОПК-10.2: Разрабатывает современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств
Знать: Архитектуру цифровых программ и сценариев для автоматизации проектирования и настройки систем
Уметь: Разрабатывать и модифицировать программы, макросы и скрипты для цифрового проектирования процессов и приспособлений
Владеть: Навыками интеграции созданных программ в инженерные программные комплексы и производственные ИТ-системы
ПК-1: Способен осуществлять технологическое сопровождение разработки конструкторской документации машиностроительных изделий средней сложности с использованием информационных систем управления данными, обеспечивая их технологичность и соответствие установленным нормативно-техническим требованиям
ПК-1.1: Оценивает технологичность конструкций изделий средней сложности, выявляет нетехнологичные элементы и разрабатывает предложения по улучшению конструкции в соответствии с техническим заданием. Консультирует конструкторов по технологичности
Знать: Нормативные документы, показатели технологичности, последовательность и критерии оценки технологичности конструкций
Уметь: Анализировать конструкторскую документацию на технологичность, выявлять нетехнологичные элементы и формулировать предложения по улучшению
Владеть: Навыками оценки достижимости показателей технологичности и разработки обоснованных предложений по совершенствованию конструкций
ПК-1.2: Осуществляет технологический контроль конструкторской документации, выполняет расцеховку изделий, ведет базы данных и знаний систем управления информацией
Знать: Возможности СУП, САПП и систем эталонных данных, правила разработки и оформления конструкторской и технологической документации

Уметь: Использовать СУП и САПП для поиска аналогов, просмотра документации, оформления технологических маршрутов и выполнения технологического контроля
Владеть: Навыками технологического контроля конструкторской документации и ведения баз данных и знаний по технологическим решениям
ПК-1.3: Организует методическое обеспечение систем управления информацией путем формализации производственно технологических знаний. Определяет возможности автоматизации подготовки производства и разрабатывает техническое задание на новые компоненты систем
Знать: Методологии функционального моделирования, правила выбора средств оснащения и контроля, основы расчёта режимов и работы с текстовыми редакторами
Уметь: Формализовать и систематизировать правила выбора оснащения, контроля и расчёта режимов, описывать алгоритмы работы компонентов систем управления
Владеть: Навыками анализа процессов технологической подготовки производства, выделения этапов автоматизации и разработки методических материалов и технических заданий
ПК-3: Способен проектировать простую технологическую оснастку для изготовления машиностроительных изделий, включая станочные приспособления, приспособления для сборки и инструментальную оснастку, обеспечивая их технологичность и соответствие техническим требованиям
ПК-3.1: Анализирует существующие конструкции приспособлений, разрабатывает конструктивные схемы станочных приспособлений, составляет силовые схемы и выполняет расчеты сил резания
Знать: Нормативную и справочную литературу по оснастке, методику проектирования и расчёта силовых схем, основы поиска информации в сети
Уметь: Искать сведения о конструкциях оснастки, разрабатывать схемы станочных приспособлений и силовые схемы установки заготовок
Владеть: Навыками анализа существующих конструкций оснастки и проектирования простых станочных приспособлений с учётом расчётов
ПК-3.2: Разрабатывает конструктивные схемы приспособлений для сборки, проектирует инструментальную оснастку, выполняет прочностные расчеты и выбирает установочные элементы
Знать: Методику расчёта силовых режимов, прочности и жёсткости, принципы выбора установочных и зажимных элементов оснастки
Уметь: Выполнять расчёты режимов, выбирать элементы оснастки и проводить точностные расчёты технологической оснастки
Владеть: Навыками проектирования простых приспособлений и инструментальной оснастки и обоснования технических требований к ним
ПК-3.3: Оформляет конструкторскую документацию на разработанную оснастку с использованием САПР в соответствии с нормативными документами, обеспечивает технологичность конструкций
Знать: Возможности САПР, методику проектирования оснастки и требования к оформлению конструкторской документации
Уметь: Использовать САПР для разработки и оформления конструкторской документации на оснастку и устанавливать технические требования к конструкциям
Владеть: Навыками оформления конструкторской документации на оснастку и обеспечения её технологичности и соответствия установленным требованиям
ПК-2: Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности, включая выбор методов получения заготовок, схем базирования, средств технологического оснащения и технологических режимов, обеспечивая соответствие техническим требованиям и достигаемый уровень технологичности
ПК-2.1: Анализирует технические требования к изделиям, определяет тип производства, выбирает исходные заготовки и разрабатывает техническое задание на их проектирование
Знать: Принципы рационального использования материалов и энергоресурсов при обработке, а также критерии выбора типа производства и методов получения заготовок
Уметь: Анализировать расход материалов и энергии, выбирать ресурсосберегающие варианты, оценивать технические требования и схемы контроля
Владеть: Навыками расчёта материалоёмкости и энергоёмкости операций, выбора заготовок и подготовки технических заданий на их проектирование
ПК-2.2: Разрабатывает маршрутные технологические процессы изготовления путем адаптации типовых процессов, выбирает схемы базирования и закрепления, определяет методы обеспечения точности и разрабатывает схемы сборки
Знать: Принципы выбора технологических баз и методов сборки, типовые технологические процессы и возможности САПП
Уметь: Выбирать схемы базирования и закрепления, искать и адаптировать типовые и групповые процессы, разрабатывать схемы сборки
Владеть: Навыками разработки маршрутных технологических процессов и операционных разбивок с учётом требований точности и производительности
ПК-2.3: Выбирает средства технологического оснащения, назначает технологические режимы, оформляет технологическую документацию и анализирует реализацию процесса для проверки соответствия техническим требованиям
Знать: Принципы выбора средств технологического оснащения, источники информации о них, правила оформления и согласования документации
Уметь: Использовать каталоги, СУП и САПП для выбора оснащения и режимов, оформлять и корректировать технологическую документацию

Владеть: Навыками выбора средств технологического оснащения, назначения режимов и оформления технологической документации с учётом требований безопасности и качества
ПК-4: Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства, выполняя качественную и количественную оценку технологичности и разрабатывая предложения по повышению эффективности автоматизированных процессов ориентации, транспортирования, установки, обработки и сборки изделий
ПК-4.1: Анализирует технологичность конструкций в условиях автоматизированного производства, выявляет нетехнологичные элементы с использованием САПР, выполняет качественную оценку технологичности
Знать: Функции современных САПР, нормативные документы по технологичности, критерии и последовательность её оценки
Уметь: Использовать САПР для выявления нетехнологичных элементов и проведения качественной оценки технологичности конструкций
Владеть: Навыками анализа технологичности конструкций в условиях автоматизированного производства с применением нормативной базы
ПК-4.2: Выполняет количественную оценку технологичности конструкций, рассчитывает показатели в соответствии с нормативными документами. Разрабатывает предложения по повышению эффективности автоматизированного производства
Знать: Показатели и методики количественной оценки технологичности, нормативные документы и критерии качества
Уметь: Рассчитывать показатели технологичности и разрабатывать предложения по её повышению
Владеть: Навыками выполнения количественной оценки технологичности и обоснования предложений по изменению конструкции
ПК-4.3: Контролирует и согласовывает предложения специалистов по повышению технологичности конструкций в соответствии с установленными требованиями и процедурами
Знать: Процедуры согласования изменений, критерии и показатели технологичности, нормативные документы по внесению изменений
Уметь: Оценивать и контролировать предложения по повышению технологичности, применять процедуры согласования и утверждения
Владеть: Навыками контроля и согласования предложений по изменению конструкций в соответствии с нормативными требованиями
ПК-5: Способен разрабатывать технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности, включая выбор видов и методов получения заготовок, схем базирования и закрепления, средств технологического оснащения и технологических режимов, обеспечивая их соответствие техническим требованиям и удобство автоматизированной обработки и сборки
ПК-5.1: Анализирует программу выпуска, определяет тип производства, выбирает вид получения исходной заготовки. Разрабатывает и оформляет техническое задание на проектирование заготовок
Знать: Физико-механические закономерности процессов обработки материалов, требования к изделиям, свойства материалов, виды заготовок и возможности САПР
Уметь: Выбирать технологические режимы и оборудование с учётом качества поверхности и точности, определять тип производства и использовать САПР для выбора заготовок
Владеть: Навыками анализа влияния режимов обработки на качество изделий, выбора способов получения заготовок и подготовки технических заданий
ПК-5.2: Анализирует технические требования к изделиям в контексте автоматизированного производства, выбирает схемы базирования, разрабатывает технологические маршруты с использованием САПР
Знать: Требования к изделиям в автоматизированном производстве, методы контроля, выбор баз и схем закрепления, типовые технологические процессы
Уметь: Анализировать требования, выбирать схемы базирования и закрепления, использовать САПР для поиска и редактирования процессов
Владеть: Навыками разработки технологических маршрутов автоматизированного производства с учётом точности и производительности
ПК-5.3: Выбирает стандартные средства технологического оснащения и контрольно измерительные приборы. Разрабатывает техническое задание на специальную оснастку
Знать: Средства технологического оснащения и контрольно-измерительные приборы в автоматизированном производстве, их характеристики и принципы выбора
Уметь: Использовать САПР для оценки возможностей оснащения и инструмента, выбирать стандартные средства и КИП
Владеть: Навыками выбора стандартных средств оснащения и КИП и разработки технических заданий на специальные средства и приборы
ПК-5.4: Рассчитывает припуски и промежуточные размеры, выбирает технологические режимы, рассчитывает нормы расхода материалов, инструментов, энергии. Оформляет технологическую документацию
Знать: Методику выбора режимов в САПР, передовой опыт обеспечения качества, требования к оформлению документации и безопасности
Уметь: Рассчитывать припуски и размеры, использовать САПР и САПП для выбора режимов, нормирования и оформления технологической документации
Владеть: Навыками расчёта припусков, режимов и норм расхода ресурсов и оформления технологической документации

ПК-6: Способен разрабатывать управляющие программы для автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности, включая разработку электронных моделей технологических систем, определение последовательности и методов обработки, программирование технологических переходов, адаптацию программ к оборудованию, контролируя качество и соответствие техническим требованиям							
ПК-6.1: Разрабатывает и редактирует электронные модели элементов технологической системы с использованием САПР. Формирует исходную информацию в системах автоматизированной подготовки производства (координаты, нулевые точки, таблицы коррекции инструментов)							
Знать: Возможности САПР и САПП для проектирования электронных моделей, принципы выбора систем координат и нулевых точек							
Уметь: Использовать САПР для создания моделей элементов системы и САПП для подготовки исходной информации и настройки координат							
Владеть: Навыками разработки и редактирования электронных моделей и обоснования выбора параметров технологической системы							
ПК-6.2: Разрабатывает планы операций автоматизированного изготовления, определяет последовательность обработки. Программирует технологические переходы, включая высокопроизводительную обработку и обработку сложных контуров							
Знать: Типы систем ЧПУ, команды языков программирования, методы выбора режимов и особенности высокопроизводительной и многоосевой обработки							
Уметь: Использовать САПП для разработки последовательности обработки, траекторий, циклов и программ высокопроизводительной и многоосевой обработки							
Владеть: Навыками разработки управляющих программ, планов операций, траекторий обработки и измерительных циклов							
ПК-6.3: Адаптирует управляющие программы к конкретному станку ЧПУ, контролирует их соответствие технологическим требованиям. Оформляет технологическую документацию в соответствии с государственными стандартами							
Знать: Методы постпроцессорной обработки, локальные и государственные нормы по программированию и оформлению документации							
Уметь: Использовать САПП для постпроцессорной обработки и адаптации программ к оборудованию, оформлять документацию по стандартам							
Владеть: Навыками адаптации и оценки управляющих программ и оформления технологической документации в соответствии с нормативами							
ПК-7: Способен контролировать технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий средней сложности, выявляя причины брака и погрешностей, разрабатывая предложения по их предупреждению и ликвидации, внося необходимые изменения в технологические процессы и документацию, используя данные систем контроля производства							
ПК-7.1: Анализирует данные объективного контроля систем автоматизированного управления производством для выявления причин брака. Проводит технологические эксперименты и обрабатывает результаты							
Знать: Виды и причины брака, технологические факторы погрешностей, возможности систем телемеханики и методики экспериментов							
Уметь: Использовать данные телемеханики, проводить и обрабатывать технологические эксперименты, анализировать результаты							
Владеть: Навыками анализа данных телемеханики, выявления причин брака и оценки влияния технологических факторов							
ПК-7.2: Разрабатывает предложения по предупреждению и ликвидации брака на основе анализа технологических процессов, вносит изменения в технологическую документацию							
Знать: Методы уменьшения влияния технологических факторов, параметры процессов, правила эксплуатации оснащения и процедуры управления изменениями							
Уметь: Разрабатывать предложения по предупреждению и ликвидации брака, вносить изменения в процессы и документацию, согласовывать их							
Владеть: Навыками разработки и внедрения предложений по улучшению процессов и управления изменениями с использованием цифровых систем проектирования							
ПК-7.3: Контролирует предложения специалистов по предупреждению брака, оценивает их эффективность и обоснованность, обеспечивает согласование в соответствии с установленными процедурами управления изменениями							
Знать: Нормативные документы по управлению изменениями, процедуры согласования, параметры технологических процессов и ресурсы управления производством							
Уметь: Оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака, проверять их нормативную корректность и обоснованность							
Владеть: Навыками контроля качества предложений по улучшению процессов и участия в их согласовании и утверждении							
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ							
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы компетенций	Литература	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					
1.1	Ср		5	215,5	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6	

					ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-5.4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-9.1 ОПК-8.1 ОПК-7.1 ОПК-6.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2 УК-11.1 УК-11.2 УК-11.3 УК-10.1 УК-10.2 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-7.1 УК-7.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-4.1 УК-3.1 УК-3.2 УК-2.1 УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2	Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел	Раздел 2. Защита выпускной квалификационной работы					
2.1	Ср		5	0,5	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-1.1 ПК-1.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-9.2 ОПК-8.2 ОПК-7.2 ОПК-6.2		

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Темы письменных работ

Тематика ВКР для профиля «Мехатроника и робототехника в машиностроении», подобрана таким образом, чтобы она раскрывала ключевые осваиваемые компетенции программы: проектирование мехатронных систем, автоматизацию, цифровое моделирование, САПР/САПП, безопасность, качество и технологическую подготовку производства. Темы сформулированы в прикладном формате, чтобы их можно было использовать для закрепления за выпускниками или для обсуждения на кафедре.

Тематика выпускных квалификационных работ:

Проектирование роботизированной ячейки для автоматизированной загрузки и выгрузки деталей на токарном участке.

Разработка мехатронного модуля позиционирования заготовок в составе автоматизированной производственной линии.

Синтез и моделирование системы автоматического управления электромеханическим приводом промышленного манипулятора.

Разработка цифрового двойника робототехнического комплекса для механической обработки деталей.

Проектирование и программирование системы машинного зрения для контроля положения деталей в роботизированной ячейке.

Разработка автоматизированной системы контроля качества деталей на основе датчиков и сенсорных систем.

Проектирование мехатронной сортировочной станции для гибкого производственного участка.

Разработка управляющих программ и технологических траекторий для многоосевой обработки корпусных деталей.

Модернизация существующего станочного оборудования путём внедрения мехатронного привода и цифровой системы управления. Проектирование роботизированного участка сборки узлов машиностроительных изделий. Разработка адаптивной системы управления технологическим оборудованием на основе анализа данных датчиков. Исследование и оптимизация технологичности конструкции детали для автоматизированного производства. Проектирование технологической оснастки для роботизированной линии обработки деталей. Разработка мехатронной системы прототипирования и контроля параметров изделий, изготовленных аддитивными технологиями. Оптимизация производственного участка на основе принципов бережливого производства и роботизации операций. Разработка автоматизированной системы диагностики отказов мехатронного оборудования машиностроительного производства. Проектирование интеллектуальной производственной системы управления роботизированным механообрабатывающим участком. Разработка проекта безопасной эксплуатации роботизированного технологического комплекса в машиностроении. По инициативе обучающегося возможно изменение (расширение) темы выпускной квалификационной работы, в соответствии с осваиваемыми компетенциями, по согласованию с руководителем ВКР.
4.2. Фонд оценочных средств
ФОС ГИА
4.3. Перечень видов оценочных средств
Выпускная квалификационная работа; отзыв руководителя ВКР; справка о сформированности компетенций обучающегося руководителем ВКР в ходе итоговой аттестации при подготовке ВКР; справка о сформированности компетенций обучающегося членами ГЭК в ходе итоговой аттестации при защите ВКР

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ					
5.1. Рекомендуемая литература					
5.1.1. Основная литература					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Александров А. М., Зубарев Ю. М., Приемышев А. В., Юрьев В. Г.	Технология автоматизированного машиностроения. Технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021	1	https://e.lanbook.com/book/174961
ЛП. 2	Баланов А. Н.	Автоматизация производства. Разработка и внедрение систем управления: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024	1	https://e.lanbook.com/book/417776
ЛП. 3	Архипов М. В., Вартанов М. В., Мищенко Р. С.	Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025	1	https://urait.ru/bcode/566378
ЛП. 4	Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А.	Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	1	https://e.lanbook.com/book/464225
ЛП. 5	Лукин П. А., Машуков Я. М., Романов Д. В., Тимофеев В. В.	Робототехника и искусственный интеллект: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2025	1	https://e.lanbook.com/book/482993
ЛП. 6	Зубарев Ю. М., Приемышев А. В.	Технология автоматизированного производства: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2026	1	https://e.lanbook.com/book/509881
ЛП. 7	Молдабаева М. Н.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725744

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 8	Олещук В. А.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725741
ЛП. 9	Вороненко, В. П.	Проектирование машиностроительного производства: учебник	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726262

5.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Карнаухов Н.Ф.	Электромеханические и мехатронные системы: Учеб.пособие для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2006	5	
ЛП. 2	Сибикин М. Ю.	Металлорежущее оборудование машиностроительных предприятий: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2020	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575054
ЛП. 3	Елизаров И. А., Погонин В. А., Назаров В. Н., Третьяков А. А.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебное электронное издание: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570292
ЛП. 4	Молдабаева М. Н.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564225
ЛП. 5	Бакунина Т. А.	Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564218
ЛП. 6	Архипов М.В., Вартанов М.В., Мищенко Р.С.	Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	10	
ЛП. 7	Булгаков, А. Г.	Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление : учебное пособие	Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117812

5.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Романов П. С., Романова И. П., Романова П. С.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/206636
ЛЗ. 2	Романов П. С., Романова И. П., Романова П. С.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	https://e.lanbook.com/book/206639
ЛЗ. 3	Рязанов, С. И. , Псигин Ю.В.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении : робототехника, робототехнические комплексы: практикум : учебное пособие	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726163

5.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	КОМПАС - 3D Учебная версия
7.3.1.2	Python IDLE
7.3.1.3	Dev C++
7.3.1.4	Microsoft Windows (Win Pro 10)

7.3.1.5	Microsoft Office Standard Russian 2016
7.3.1.6	Консультант Плюс: Студент
5.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.5	«Университетская библиотека online»
7.3.2.6	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 160/10 Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
УМ-2	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - системный блок AMD, Ryzen 5 7600X – 9 шт; - монитор LCD 19 MSI – 8 шт; - лазерный проектор Optoma HZ146X-W; Дополнительно: - Меловая доска – 1 шт; Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 8 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Ср
2321	Учебная аудитория (мультимедийный класс)	Основное оборудование: - системный блок AMD 690G, mANX HDD Seagate 250Gb, DIMM 2*512Mb, DVDRV,FDD, – 1 шт; - монитор LCD 19 Samsung 943 – 1 шт. Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 18 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Ср

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Для проведения государственной итоговой аттестации создается государственная экзаменационная комиссия, которая состоит из председателя, членов комиссии и секретаря.

Защита ВКР проводятся на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. Заседания комиссии проводятся председателем.

По результатам защиты ВКР обучающийся имеет право на апелляцию. Он может подать в апелляционную комиссию заявление по правилам, установленным Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА. Обучающийся должен представить на кафедру указать наименование документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в установленный срок в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из ФГБОУ ВО «БрГУ» с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

В случае повторного получения оценки «неудовлетворительно» обучающийся не допускается к выполнению ВКР, отчисляется и получает справку об обучении.

Лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти ГИА не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения ГИА. Указанное лицо может повторно пройти ГИА не более двух раз.

Для повторного прохождения ГИА указанное лицо по личному заявлению восстанавливается в ФГБОУ ВО «БрГУ» на период времени, указанный в приказе ректора, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для ГИА по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении ГИА по желанию обучающегося приказом ректора ФГБОУ ВО «БрГУ» ему может быть установлена иная тема ВКР.

2. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (обучающимися) приказом ректора закрепляется руководитель, тема ВКР и при необходимости, консультант (консультанты).

На подготовку и написание бакалаврской работы отводится установленное учебным планом по профилю «наименование»

количество недель, в течение которых бакалавр работает самостоятельно под руководством руководителя, контролирующего уровень и качество выполнения работы.

Бакалавр предоставляет полностью оформленную бакалаврскую работу руководителю в сроки, предусмотренные календарным графиком подготовки ВКР. Руководитель подготавливает отзыв, отображающий следующие положения: соответствие выполненной ВКР направлению подготовки; актуальность темы ВКР; уровень теоретической проработки и практическая значимость; глубина и оригинальность решения поставленных вопросов; оценка готовности работы к защите; краткая характеристика исполнителя как специалиста и указание на степень соответствия работы требованиям, предъявляемым к бакалаврской работе.

Руководитель обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

Защита бакалаврской работы регулируется Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры ФГБОУ ВО «БрГУ».

Защита ВКР проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), состав которой утверждается приказом ректора по каждому профилю в рамках направления подготовки по представлению заведующего кафедрой, ответственного за реализацию образовательной программы.

Основной задачей ГЭК является обеспечение объективной профессиональной оценки знаний и практических навыков (компетенций) выпускников на основании экспертизы содержания бакалаврской работы и оценки умения бакалавра представлять и защищать основные положения и результаты проделанной работы.

Не позднее, чем за неделю до начала защит бакалавр должен представить секретарю ГЭК следующие документы и материалы:

- ВКР (подписанную в установленном порядке);
- иллюстративный материал (при необходимости);
- результаты автоматической проверки текста на наличие заимствований в системе «Антиплагиат. ВУЗ».

На защиту одной ВКР отводится 0,5 час.

Заседания ГЭК по защите ВКР протоколируются. В протокол вносится оценка защиты ВКР, а также записываются заданные вопросы, особые вопросы, особые мнения и т.п. В протоколе указывается присвоенная квалификация, а также, какой диплом (с отличием или без отличия) выдается выпускнику БрГУ. Протоколы подписываются председателем ГЭК и секретарем ГЭК.

По окончании защиты ВКР должны быть размещены в электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВО «БрГУ».

В процессе выполнения и подготовки ВКР к процедуре защиты оценивается уровень освоения бакалаврами универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

2.1 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР), бакалаврская работа – это самостоятельное исследование по определенной теме, подтверждающее квалификацию выпускника и публично им защищаемое. Для успешного выполнения ВКР бакалавр должен иметь глубокие знания в избранной им области, уметь самостоятельно анализировать и обобщать литературные данные, проводить экспериментальные исследования, представлять полученные результаты, делать обоснованные выводы. Конечная цель ВКР – продемонстрировать уровень знаний, умений и навыков обучающегося и соответствие их квалификационным требованиям, предъявляемым к бакалаврам.

Процесс выполнения бакалавром бакалаврской работы включает следующие этапы:

- закрепление темы ВКР;
- составление задания;
- теоретические и прикладные исследования/эксперимент;
- оценка результатов исследования/эксперимента;
- подготовка к защите;
- защита ВКР.

Руководитель одновременно с отзывом на ВКР формирует справку, содержащую оценку (уровень) сформированности компетенций, реализуемых на этапе выполнения и подготовки бакалаврской работы.

2.2 Общие требования к бакалаврской работе

Тема и цели бакалаврской работы должны быть значимы для указать наименование области реализации полученных результатов и соответствовать профильной направленности.

Выводы и результаты, полученные в бакалаврской работе, должны быть достоверны.

Бакалаврская работа должна демонстрировать способность бакалавра применять для достижения поставленных целей полученные знания, умения и навыки; самостоятельность автора; навыки коммуникации и презентации результатов работы; опыт публичного общения.

ВКР должна быть логично структурирована, написана понятным для представления в открытом доступе языком, не должна содержать плагиат в любой сознательной или случайной форме.

2.3 Требования к содержанию

Бакалаврская работа должна быть актуальной и решать поставленные задачи; содержать элементы исследования/эксперимента; отвечать четкому построению и логической последовательности изложения подготовленного материала; выполняться с использованием современных методов и моделей, специализированных пакетов компьютерных программ и комплексов и быть убедительно аргументированной (для чего в тексте ВКР могут быть использованы таблицы, иллюстрации, диаграммы и т.д.).

Бакалаврская работа должна содержать:

- обоснование выбора темы и постановку задачи;
- обзор отечественной и зарубежной научной литературы;
- обоснование выбора методик исследования/эксперимента;
- изложение полученных результатов;
- анализ полученных результатов;
- вывод и список использованных источников.

2.4 Требования к структуре

Материалы бакалаврской работы должны располагаться в следующем порядке:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- календарный план;
- содержание с указанием страниц;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения, вспомогательные указатели (по мере необходимости).

Введение содержит четкое и краткое обоснование выбора темы; определение актуальности предмета и объекта исследования/эксперимента; формулировку целей и задач исследования/эксперимента; описание используемых в процессе выполнения работы методов исследований и обработки данных.

Основная часть состоит из глав и содержит анализ состояния проблемы исследования/эксперимента; предлагаемые способы решения; проверку и подтверждение результатов исследования/эксперимента.

Заключение представляет собой последовательное логически выдержанное изложение итогов работы и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, сформулированными во введении.

Список использованных источников включает отечественные и зарубежные научные публикации по теме исследования/эксперимента. Каждый источник, включенный в список, должен иметь отражение в тексте ВКР.

По мере необходимости в структуру ВКР могут быть включены приложения и вспомогательные указатели.

2.5 Требования к объему

Примерный объем бакалаврской работы без учета приложений составляет 30-60 страниц машинописного текста.

Основное содержание работы сопровождается таблицами, рисунками, диаграммами и пр. Объем графического и иллюстративного материала бакалавр согласовывает с руководителем.

2.6 Краткие требования к оформлению

Текст бакалаврской работы оформляется в соответствии со следующими требованиями:

- шрифт Times New Roman или Courier New Cyr – кегль 14, межстрочный интервал – 1,5. Расстояние от края листа до границ текста следует оставлять: в начале строк (размер левого поля) – 30 мм; в конце строк (размер правого поля) – 10 мм; от верхней или нижней строки текста до верхнего или нижнего края листа (размер верхнего и нижнего полей) – 20 мм. Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту ВКР и равным 12,5 мм;
- все страницы ВКР, начиная с титульного листа, нумеруются (на титульном листе порядковый номер страницы не ставится). Порядковый номер страницы проставляется в центре нижней части листа тем же шрифтом, что и текст ВКР;
- каждая глава начинается с новой страницы. Это правило относится ко всем структурным частям бакалаврской работы (введению, основной части, выводам, списку использованных источников, приложениям). Разделы основной части должны иметь порядковые номера в пределах всей ВКР, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела;
- список использованных источников должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ Р 7.05–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;
- графическая часть ВКР (иллюстративный материал) может быть представлена в виде чертежей, схем и т.п. (оформление с соблюдением соответствующих государственных стандартов) или слайдов. Иллюстрации к докладу по защите бакалаврской работы выполняются бакалавром самостоятельно в объеме необходимом для успешной защиты.

2.7 Процедура защиты выпускной квалификационной работы

Максимальное число защит в один день работы в одной государственной экзаменационной комиссии не должно превышать 10.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГИА, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Процедура защиты:

- заседание ГЭК начинается с объявления списка обучающихся, защищающих ВКР на данном заседании. Председатель комиссии или его заместитель оглашает регламент работы заседания, затем в порядке очередности приглашает на защиту обучающихся, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество обучающегося, тему ВКР, фамилию и должность руководителя ВКР;
- для доклада обучающемуся предоставляется до 10 минут. В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения бакалаврской работ;

- после доклада обучающегося, ему задаются вопросы по теме бакалаврской работы;
- после ответа обучающегося на вопросы секретарь ГЭК зачитывает отзыв на ВКР;
- затем председатель выясняет у членов комиссии, удовлетворены ли они ответом обучающегося, просит присутствующих выступить по существу ВКР и объявляет защиту ВКР законченной.

Решения об итогах защиты и оценке принимаются большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами, которые ведет секретарь ГЭК.

При проведении процедуры защиты ВКР оценивается уровень освоения бакалаврами универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

2.7.1 Методические материалы, определяющие процедуру защиты выпускной квалификационной работы

Бакалавр при непосредственном руководстве руководителя осуществляет подготовку к выступлению на заседании ГЭК, которая включает:

- написание текста доклада о результатах проделанной работы;
- подготовку демонстрационных материалов (мультимедийная презентация; планы, схемы, графики, выполненные на листах ватмана и т.п.);

Доклад (сообщение о проделанной работе) бакалавра ограничен во времени и должен занимать не более 10 минут. Время доклада следует использовать рационально, излагая только главные моменты проделанной работы. Превышение временного регламента нежелательно.

Структура доклада обычно повторяет структуру работы и условно может быть разделена на три части. Каждая часть, хоть и является самостоятельным смысловым блоком, логически взаимосвязана друг с другом и представляют единство, совокупно характеризующее проведенное исследование/ эксперимент.

Необходимое количество, состав и содержание демонстрационного материала в каждом конкретном случае определяется руководителем совместно с бакалавром.

Необходимо помнить, что не только содержание доклада, но и стиль изложения самим бакалавром, его корректная и уверенная манера поведения во время доклада и ответов на вопросы членов комиссии и присутствующих создают благоприятную атмосферу для положительной оценки ВКР.

Защита ВКР происходит публично. На защиту (заседание ГЭК) приглашаются все желающие из числа ППС, обучающиеся и др.

Каждая защита должна проходить в следующей последовательности:

1. Начало работы государственной экзаменационной комиссии.
2. Представление к защите.
3. Доклад бакалавра.
4. Обсуждение работы.
5. Заключительное слово бакалавра.

Общая продолжительность защиты одной ВКР, как правило, составляет 30 – 35 минут.

После публичной защиты всех назначенных на данный день ВКР проводится закрытое совещание членов ГЭК, на котором обсуждаются результаты защиты и выносятся общая оценка по подготовке ВКР и процедуре ее защиты.

ГЭК может рекомендовать результаты исследований/эксперимента к внедрению или публикации; саму работу к участию в конкурсе выпускных квалификационных работ по соответствующему направлению; а автора – к поступлению в магистратуру.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

При выставлении оценки учитываются: качество выполненной работы, степень самостоятельности и инициатива, проявленная обучающимся при выполнении работы; оформление бакалаврской работы (качество иллюстративного материала, грамотность, связность и ясность изложения, правильное оформление библиографии); содержание доклада и умение излагать мысли; общая теоретическая и практическая подготовка, проявленная при ответах на вопросы; отзыв руководителя работы.

Заседания ГЭК по защите ВКР протоколируются. В протокол вносится оценка защиты ВКР, а также записываются заданные вопросы, особые вопросы, особые мнения и т.п. В протоколе указывается присвоенная квалификация, а также, какой диплом (с отличием или без отличия) выдается выпускнику БрГУ. Протоколы подписываются председателем ГЭК и секретарем ГЭК.

По окончании оформления секретарем всей необходимой документации в аудиторию приглашаются обучающиеся, защитившие выпускные квалификационные работы, и все присутствующие на заседании. Председатель комиссии (а при его отсутствии – его заместитель) объявляет оценки и решение комиссии о присвоении выпускникам квалификации (степени) «бакалавр» по направлению подготовки код и наименование, поздравляет закончивших обучение выпускников и закрывает заседание ГЭК.

По окончании защиты ВКР должны быть размещены в электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВО «БрГУ».