

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного ученым советом университета (протокол № 6 от 26.02.21) и утвержденного ректором университета 26.02.21, в соответствии с:

– федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от «14» августа 2020 г. № 1023;

– приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– положением П 02.032–2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры механики, мехатроники и робототехники (протокол №1 от 31.08.2021 г.).

Зав. кафедрой д.т.н., профессор  Яцун С.Ф.
(ученая степень и ученое звание)

Разработчик программы к.т.н., доцент  Политов Е.Н.
(ученая степень и ученое звание)

1 Цель ГИА

Цель государственной итоговой аттестации – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» (далее – ОПОП ВО) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (далее – ФГОС ВО).

2 Задачи ГИА

Задачи государственной итоговой аттестации:

- установить уровень сформированности у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, и профессиональных компетенций, установленных университетом самостоятельно;
- определить готовность обучающихся к решению задач профессиональной деятельности установленных ОПОП ВО типов;
- установить соответствие обучающихся присваиваемой квалификации.

3 Трудоемкость ГИА

Трудоемкость государственной итоговой аттестации по ОПОП ВО – 9 зачетных единиц.

4 Формы ГИА

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

5 Требования к ВКР и порядку их выполнения

5.1 Требования к темам ВКР

Темы ВКР разрабатываются кафедрой **механики, мехатроники и робототехники**.

Темы ВКР должны быть актуальными, представлять практический интерес и соответствовать:

- уровню высшего образования – магистратура
- направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника;
- направленности (профилю) «Сервисная робототехника»;
- области (областям) и сфере (сферам) профессиональной деятельности, определенным в ОПОП ВО на основании ФГОС ВО:

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: автоматизации, механизации и роботизации машиностроительных производств)
- типам задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОПОП ВО:
 - Научно-исследовательский
 - Проектно-конструкторский

Обучающийся вправе предложить свою тему ВКР с письменным обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области (сфере) профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Темы ВКР студентов, обучающихся по договорам о целевом обучении, согласуются с руководителями (или назначенными ими лицами) предприятий-заказчиков целевого обучения.

5.2 Требования к структуре ВКР

ВКР выполняется в виде дипломной работы; дипломного проекта

В структуру ВКР входят следующие разделы (*количество и наименования разделов определяются кафедрой*):

- 1 Введение
- 2 Глава 1. Состояние вопроса. Цели и задачи проекта
- 3 Глава 2. Математическое моделирование работы устройства
- 4 Глава 3. Разработка конструкции устройства
- 5 Глава 4. Система управления устройством
- 6 Заключение
- 7 Список литературы
- 8 Приложения

5.3 Требования к объему и содержанию ВКР

Объем ВКР – не менее 90 страниц компьютерного текста.

Основные требования к содержанию ВКР (*определяются кафедрой*):

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель, задачи, объект и предмет исследования, указываются избранные методы исследования, анализируется степень разработанности исследуемой проблемы в научной литературе.

В основной части ВКР полно и систематизированно излагается состояние вопроса, которому посвящена данная работа. Основная часть состоит из теоретической, практической (или аналитической) и проектной частей. Основная часть делится на 4 главы, главы – на параграфы; в каждой главе – не менее двух параграфов.

1-я глава носит теоретический характер, в ней автор ВКР систематизирует существующие теории и (или) разработки по рассматриваемой в работе

проблеме, критически их рассматривает, выделяет существенное и значимое с точки зрения современных подходов, оценивает опыт других исследователей, аргументирует собственное мнение по поводу рассмотренных теорий. Поскольку ВКР посвящена достаточно узкой теме, обзор работ предшественников делается только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом; называются и оцениваются только публикации, имеющие непосредственное отношение в теме ВКР. При изложении спорных вопросов приводятся мнения нескольких авторов.

Во 2-й главе рассматриваются вопросы математического моделирования функционирования устройства (части устройства). Важнейшей частью данного раздела является формулирование проблемы и определение списка задач, на решение которых направлено моделирование.

В 3-й главе описывается процесс проектирования мехатронной системы, который заключается в разработке технической документации, предназначенной для изготовления и эксплуатации робота.

В 4-й главе описывается процесс проектирования системы автоматического управления роботом, в том числе описание концептуальной части схемы управления, проработка задач САУ, моделирование САУ и подбор электронных компонентов.

Заключение содержит конкретные выводы, которые соотносятся с целью и задачами, поставленными во введении, а также включает предложения и рекомендации по использованию полученных результатов в производственной деятельности.

Список литературы содержит сведения об источниках, использованных при выполнении ВКР, в том числе указываются источники на иностранных языках; приводятся ссылки на использованные Интернет-ресурсы.

В Приложениях размещаются вспомогательные материалы дополнительного и справочного характера, необходимые для полноты восприятия работы:

- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- листинги и алгоритмы управляющих программ;
- технические характеристики и описание механических и электронных компонентов системы
- протоколы и акты испытаний, внедрения результатов работы и т.д.

Подробно требования к содержанию ВКР и порядку их выполнения изложены в методических рекомендациях (или методических указаниях), разработанных кафедрой механики, мехатроники и робототехники.

5.4 Требования к оформлению ВКР

ВКР должна быть напечатана и иметь жесткий переплет.

Оформление ВКР осуществляется в соответствии со стандартом университета СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению» и

методическими рекомендациями, разработанными кафедрой механики, мехатроники и робототехники.

5.5 Требования к отзыву и рецензии

После завершения работы над ВКР обучающийся представляет ее руководителю ВКР, который дает отзыв на эту работу. В отзыве руководителя ВКР содержится краткая характеристика самой работы и деятельности студента в период ее выполнения, делаются выводы о целесообразности и возможности внедрения результатов исследования и уровне сформированности у обучающегося компетенций, делается общее заключение, указывается предлагаемая оценка.

Форма отзыва руководителя ВКР приведена в положении П 02.032–2016 (приложение Ж).

В рецензии должен быть дан квалифицированный анализ содержания и основных положений работы, актуальности избранной темы, самостоятельности подхода к ее раскрытию, наличия собственной точки зрения автора, умения пользоваться современными методами сбора и обработки информации, степени обоснованности выводов и рекомендаций, достоверности полученных результатов, их новизны и практической значимости. Наряду с положительными сторонами работы отмечаются недостатки. Замечания должны носить конкретный характер с указанием номера соответствующей страницы ВКР. В рецензии делаются выводы об уровне сформированности у обучающегося компетенций, соответствии работы требованиям, предъявляемым к ВКР, и возможности ее допуска к защите. Рецензент указывает оценку, которую, с его точки зрения, заслуживает ВКР.

Форма рецензии приведена в положении П 02.032-2016 (приложение И).

5.6 Требования к процедуре проведения защиты ВКР

Защита ВКР происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК). Порядок проведения защиты ВКР установлен в положении П 02.032–2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (п.4.6.6).

6. Фонд оценочных средств для ГИА (защиты ВКР)

6.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Код	Наименование компетенции выпускника
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и средства при моделировании технологических процессов
ОПК-5	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8	Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9	Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-10	Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-11	Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
ОПК-12	Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ОПК-	Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук

13	и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем
ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
ПК-1	Способен проводить патентные исследования, осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации в области современной сервисной робототехники
ПК-2	Способен руководить и самостоятельно проводить научные исследования, проводить анализ и внедрять результаты опытно-конструкторских разработок сервисных роботов
ПК-3	Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов
ПК-4	Способен организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области разработки сервисных роботов
ПК-5	Способен разрабатывать техническое задание на проектирование и варианты структурных схем управляемого электропривода модуля сервисного робота
ПК-6	Способен проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота

6.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
УК-1	Системное и критическое мышление	<p>Не способен без помощи преподавателя анализировать задачи, определять информацию, требуемую для решения поставленной задачи, формировать собственное мнение, анализировать пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.</p>	<p>Осуществляет элементарный анализ поставленных задач. Определяет минимум информации, требуемой для решения поставленной задачи. Формирует собственные мнения и простейшие суждения, недостаточно полно аргументирует свои выводы. Предлагает наиболее очевидные пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.</p>	<p>Грамотно анализирует поставленные задачи. Определяет необходимую и достаточную информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Развернуто формирует собственные мнения и суждения, в том числе сложные, аргументирует свои выводы. Мотивированно выбирает пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера.</p>	<p>Всесторонне анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Исчерпывающе определяет и правильно ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Оперативно и технично осуществляет поиск информации в различных источниках для решения поставленной задачи по различным типам запросов. При обработке информации безошибочно отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, конструктивно формирует собственные мнения и суждения, убедительно аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата. Тщательно анализирует пути решения проблем ми-</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
					ровоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте.
УК-2	Разработка и реализация проектов	<p>Не может самостоятельно сформулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта.</p> <p>Затрудняется в определении связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения.</p> <p>Нарушает план-график реализации проекта.</p> <p>Не может самостоятельно определить имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.</p> <p>Не понимает зону своей ответственности в решении поставленных задач.</p>	<p>Приблизительно формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта.</p> <p>Понимает логическую связь между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения, но определяет их неполно и (или) неточно.</p> <p>Соблюдает план-график реализации проекта.</p> <p>Определяет необходимые ресурсы и основные действующие правовые нормы.</p> <p>Применяет наиболее простые способы решения задач в зоне своей ответственности.</p>	<p>Общо формулирует проблему, решение которой связано с достижением цели проекта.</p> <p>Правильно определяет большинство связей между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения.</p> <p>Верно анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает приемлемый способ решения поставленных задач.</p> <p>Правильно определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.</p> <p>Выбирает наиболее эффективные способы решения задач в зоне своей ответственности.</p>	<p>Точно формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта.</p> <p>Четко и полно определяет все имеющиеся связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения.</p> <p>Досконально анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач.</p> <p>В рамках поставленных задач в полном объеме определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.</p> <p>Правомерно оценивает</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
					решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости быстро корректирует способы решения задач.
УК-3	Командная работа и лидерство	<p>Не выполняет свою роль в команде.</p> <p>Не замечает особенности поведения других членов команды.</p> <p>Не задумывается о возможных последствиях личных действий.</p> <p>Не заинтересован в обмене информацией, знаниями и опытом с членами команды.</p> <p>Нарушает установленные нормы и правила командной работы, перекладывает ответственность за общий результат на других членов команды.</p>	<p>Выполняет свою роль в команде, но часто нуждается в помощи.</p> <p>Понимает особенности поведения других членов команды, предпринимает попытки учитывать их.</p> <p>Предвидит не все возможные последствия личных действий.</p> <p>Пассивно участвует в обмене информацией, знаниями и опытом с членами команды.</p> <p>Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, не всегда готов нести личную ответственность за общий результат.</p>	<p>Ответственно выполняет свою роль в команде.</p> <p>Учитывает наиболее явные особенности поведения других членов команды.</p> <p>Анализирует возможные последствия личных действий и корректирует их по необходимости.</p> <p>Результативно делится информацией, знаниями и опытом с членами команды, в целом справедливо оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат.</p>	<p>Тактично определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.</p> <p>При реализации своей роли в команде психологически точно учитывает особенности поведения других членов команды.</p> <p>Обстоятельно анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата.</p> <p>Активно и продуктивно осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, доброжелательно и корректно оценивает идеи</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
					<p>других членов команды для достижения поставленной цели.</p> <p>Безукоризненно соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет полную личную ответственность за общий результат.</p>
УК-4	Коммуникация	<p>На государственном языке РФ изъясняется, допуская грубые речевые ошибки; не владеет официально-деловым стилем речи.</p> <p>Не способен осуществлять деловое общение на иностранном языке и переводы профессиональных деловых текстов с иностранного языка на государственный язык РФ. Не владеет навыками ведения деловой переписки на государственном языке РФ и иностранном языке.</p> <p>Не способен в монологической речи сформулировать простейшие суждения, выводы, оценки, изложить свою точку зрения.</p>	<p>Осуществляет деловое общение на государственном языке РФ и иностранном языке, но допускает негрубые логические и (или) речевые ошибки.</p> <p>Выполняет перевод со словарем несложных профессиональных деловых текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный.</p> <p>Ведет элементарную деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке.</p> <p>Излагает в устной и письменной форме свои суждения, выводы, оценки, свою точку зрения, но ограничен</p>	<p>Свободно осуществляет деловое общение на государственном языке РФ и иностранном языке исходя из особенностей конкретных ситуаций взаимодействия.</p> <p>Выполняет переводы со словарем профессиональных деловых текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный.</p> <p>Самостоятельно ведет обычную деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке.</p> <p>Аргументированно представляет свою точку зре-</p>	<p>Корректно выбирает стиль делового общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; уместно адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия.</p> <p>Самостоятельно переводит профессиональные деловые тексты (в том числе сложные) с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный.</p> <p>Уверенно ведет деловую переписку на государственном языке РФ и ино-</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			в речевых средствах.	ния при деловом общении и в публичных выступлениях.	странном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции. Ясно, точно, убедительно и ярко представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях.
УК-5	Межкультурное взаимодействие	Слабо ориентируется в истории России, не соотносит ее с мировым историческим развитием. Не разбирается в межэтнических, межконфессиональных и социальных различиях. Допускает неэтичное поведение (неэтичные высказывания) при общении с представителями других народов, социальных групп, конфессий.	Обладает общим представлением об истории России в контексте мирового исторического развития. Ориентируется в основных социокультурных традициях различных социальных групп, этносов и конфессий, мировых религиях, наиболее известных философских и этических учениях. Проявляет толерантность при личном и массовом профессиональном общении с представителями различных социальных групп, этносов и конфессий в целях выполнения	Осуществляет попытки самостоятельной интерпретации истории России в контексте мирового исторического развития. Достаточно свободно ориентируется в социокультурных традициях различных социальных групп, этносов и конфессий, мировых религиях, философских и этических учениях. Демонстрирует недискриминационное поведение при личном и массовом общении с представителями других народов, социальных групп, конфессий в целях выполнения профес-	Интересно и доказательно интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития. Максимально учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения. Безукоризненно придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			профессиональных задач.	сиональных задач и усиления социальной интеграции.	массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.
УК-6	Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	Не способен организовать свою учебную и профессиональную деятельность без помощи руководителя. Не занимается саморазвитием и самообразованием.	Правильно распределяет свое время при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. Ставит перед собой наиболее общие задачи саморазвития и профессионального роста на краткосрочный период. Нерегулярно занимается саморазвитием в профессиональной области.	Использует основные инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. Ставит перед собой задачи саморазвития и профессионального роста на средне- и краткосрочный период. Понимает значимость непрерывного образования (образования в течение всей жизни), постоянно занимается самообразованием и саморазвитием.	Эффективно использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. Рационально определяет конкретные задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения. Успешно использует основные возможности и инструменты непрерывного образования (образования в течение всей жизни) для реализации собственных потребностей с учетом личностных возможностей, временной перспективы

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
					развития деятельности и требований рынка труда.
ОПК-1	Инженерный анализ и моделирование	Не способен без помощи преподавателя использовать математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Использует простейший математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Эффективно использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем
		Не использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Использует наиболее общие методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Успешно использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем
		Имеет самые поверхностные, недостаточные, естественнонаучные и общеинженерные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и проектирования мехатронных и робототехнических систем	Использует общие естественнонаучные и общеинженерные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и проектирования простейших мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и проектирования мехатронных и робототехнических систем	Эффективно использует естественнонаучные и общеинженерные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и проектирования мехатронных и робототехнических систем
ОПК-2	Компьютерная грамотность	Имеет лишь общие представления о методах и средствах получения информации	Использует общие методы и средства получения информации в области ма-	Использует методы и средства получения информации в области машино-	Эффективно использует методы и средства получения информации в области

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		формации в области машиностроения	шиностроения	строения	машиностроения
		Не способен использовать способы и средства переработки информации в области машиностроения	Использует простейшие способы и средства переработки информации в области машиностроения	Использует способы и средства переработки информации в области машиностроения	Успешно использует способы и средства переработки информации в области машиностроения
		Не демонстрирует навыков применения прикладного программного обеспечение для разработки и оформления технической документации	Имеет навыки применения прикладного программного обеспечение в объеме, достаточном для разработки и оформления технической документации	Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	Рационально применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации
ОПК-3	Ответственность в профессиональной деятельности	Не способен самостоятельно проводить технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач	Проводит примерное технико-экономическое обоснование и общую экономическую оценку проектных решений и инженерных задач	Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач	Успешно проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
		Не проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Проводит приблизительную экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Проводит эффективную экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
		Не способен проводить анализ социальных различий подчиненных в профессиональной деятельности	Имеет представления о социальных различиях подчиненных в профессиональной деятельности	Анализирует социальные различия подчиненных в профессиональной деятельности	Глубоко анализирует социальные различия подчиненных в профессиональной деятельности
ОПК-4	Использование информационных	Не способен определять перечень ресурсов и программного обеспечения	Определяет ограниченный перечень ресурсов и программного обеспечения	Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использо-	Рационально определяет необходимый перечень ресурсов и программного

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
	технологий	для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	вания в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
		Использует отдельные функции прикладных программ и средства моделирования при решении инженерных задач	Использует некоторые прикладные программы и средства моделирования при решении инженерных задач на базовом уровне	Использует прикладные программы и средства моделирования при решении инженерных задач	Уверенно использует прикладные программы и средства моделирования при решении инженерных задач
		Не способен использовать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования на уровне, достаточном для при решении инженерных задач	Использует некоторые прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Успешно использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
ОПК-5	Проектная деятельность	Не владеет стандартами, нормами и правилами оформления нормативно-технической документации	Применяет основные стандарты, нормы и правила оформления нормативно-технической документации	Применяет стандарты, нормы и правила оформления нормативно-технической документации	Успешно применяет стандарты, нормы и правила оформления нормативно-технической документации
		Не способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Разрабатывает отдельные компоненты нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Безошибочно разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
		Не способен проверять соответствие проектной документации требованиям	Проверяет соответствие отдельных документов требованиям	Проверяет соответствие проектной документации требованиям нормативно-	Чётко проверяет соответствие проектной документации требованиям норма-

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		нормативно-технических документов		технических документов	нормативно-технических документов
ОПК-6	Общеинженерные	Неуверенно использует современные информационно-коммуникационные технологии	В целом, владеет способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии	Использует современные информационно-коммуникационные технологии	Эффективно использует современные информационно-коммуникационные технологии
		Не способен использовать техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники	Использует выборочно техническую и справочную литературу, отдельные нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники	Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники	Уверенно использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники
		Не способен составлять структурированные и полные отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями, в отчетах имеются стилистические и грамматические ошибки	Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Грамотно составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
ОПК-7	Экология и безопасность	Не способен использовать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Использует общие методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Использует современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Эффективно использует современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		Не способен разрабатывать новые экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Под руководством наставника разрабатывает новые экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Разрабатывает новые экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Успешно разрабатывает новые экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
		Использует отдельную или недостаточную нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности в профессиональной деятельности	Использует базовую нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности в профессиональной деятельности	Использует нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности в профессиональной деятельности	Уверенно использует нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности в профессиональной деятельности
ОПК-8	Общеинженерные	Не способен проводить расчет себестоимости выпускаемой продукции	Проводит предварительный расчет себестоимости выпускаемой продукции	Проводит расчет себестоимости выпускаемой продукции	Эффективно проводит расчет себестоимости выпускаемой продукции
		Проводит поверхностную оценку затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Проводит оценочный расчет затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Проводит расчет затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Успешно проводит расчет затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
		Не способен проводить мероприятия по оптимизации затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Под руководством наставника проводит мероприятия по оптимизации затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Проводит мероприятия по оптимизации затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Проводит результативные мероприятия по оптимизации затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9	Работа с оборудованием	Не владеет современным технологическим оборудо-	Использует отдельные виды современного техноло-	Использует современное технологическое оборудо-	Рационально использует современное технологиче-

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
	нием	ванием	гического оборудования	вание	ское оборудование
		Не способен разрабатывать новое технологическое оборудование	Разрабатывает отдельные виды нового технологического оборудование	Разрабатывает новое технологическое оборудование	Эффективно разрабатывает новое технологическое оборудование
		Не способен внедрять новое технологическое оборудование	Предлагает варианты внедрения нового технологического оборудования	Осуществляет внедрение нового технологического оборудования	Осуществляет успешное внедрение нового технологического оборудования
ОПК-10	Экология и безопасность	Не способен использовать современные методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Использует основные современные методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Использует современные методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Успешно использует современные методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
		Не готов разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Разрабатывает отдельные предложения по обеспечению производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Разрабатывает методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Разрабатывает эффективные методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
		Не готов разрабатывать методики контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Под руководством наставника разрабатывает методики контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Разрабатывает методики контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Разрабатывает эффективные методики контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-11	Проектная деятельность	Имеет только общие представления о методах расчета и подбора стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измеритель-	Производит расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники	Производит расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники	Успешно производит расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		ной и вычислительной техники			техники
		Не способен использовать алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	Использует базовые алгоритмы и общие методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	Использует алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	Использует эффективные алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем
		Не готов разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Разрабатывает базовые цифровые алгоритмы и простейшие программы управления робототехнических систем	Разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Успешно разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
		Не готов интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему	В целом, способен интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему	Интегрирует стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему	Эффективно интегрирует стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему
ОПК-12	Монтаж и эксплуатация изделий	Не готов осуществлять монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем	Принимает участие в монтаже опытных образцов мехатронных и робототехнических систем	Осуществляет монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем	Успешно осуществляет монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
		Не способен осуществлять наладку подсистем и отдельных модулей ме-	Принимает участие в наладке подсистем и отдельных модулей ме-	Осуществляет наладку подсистем и отдельных модулей мехатронной си-	Успешно осуществляет наладку подсистем и отдельных модулей ме-

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		хатронной системы	хатронной системы	стемы	хатронной системы
		Не готов организовывать настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Принимает участие в настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Организовывает настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Организовывает безошибочную настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ОПК-13	Инженерный анализ и моделирование	Не владеет математическим аппаратом для проведения теоретического исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Выборочно применяет математический аппарат для проведения отдельных теоретических исследований и моделирования простейших систем и модулей роботов	Применяет математический аппарат для проведения теоретического исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Эффективно применяет математический аппарат для проведения теоретического исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем
		Не знает и не применяет основные законы естественных наук при моделировании и исследовании мехатронных и робототехнических систем	Использует отдельные законы естественных наук при моделировании и исследовании мехатронных и робототехнических систем	Использует основные законы естественных наук при моделировании и исследовании мехатронных и робототехнических систем	Успешно использует основные законы естественных наук при моделировании и исследовании мехатронных и робототехнических систем
		Не способен использовать методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Использует некоторые методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Грамотно использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем
ОПК-14	Образовательная деятельность	Не готов проводить занятия по дисциплинам в области мехатроники и робо-	Под руководством наставника проводит занятия по дисциплинам в области	Проводит занятия по дисциплинам в области мехатроники и робототехни-	Успешно проводит занятия по дисциплинам в области мехатроники и робототех-

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		тотехники	мехатроники и робототехники	ки	ники
		Не способен разрабатывать план проведения занятий по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	Под руководством наставника разрабатывает план проведения занятий по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	Разрабатывает план проведения занятий по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	Разрабатывает рациональный план проведения занятий по дисциплинам в области мехатроники и робототехники
		Не готов осуществлять контроль знаний обучающихся по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	Под руководством наставника осуществляет контроль знаний обучающихся по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	осуществляет контроль знаний обучающихся по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	Эффективно осуществляет контроль знаний обучающихся по дисциплинам в области мехатроники и робототехники
ПК-1	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	Не способен самостоятельно осуществлять сбор, изучение и систематизацию технической информации и патентной документации по теме исследований и разработок	Осуществляет сбор и изучение информации и патентной документации по теме исследований и разработок, без её систематизации	Осуществляет сбор, изучение и систематизацию технической информации и патентной документации по теме исследований и разработок	Осуществляет полный сбор, всестороннее изучение и систематизацию технической информации и патентной документации по теме исследований и разработок
		Без помощи преподавателя не способен обосновывать предложения по новым техническим решениям сервисных роботов	Предлагает новые технические решения сервисных роботов в зоне своей ответственности	Обосновывает предложения по новым техническим решениям сервисных роботов	Досконально обосновывает предложения по новым техническим решениям сервисных роботов
		Не способен оформлять результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях в достаточ-	Оформляет отдельные разделы отчетов о проведенных исследованиях	Оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Грамотно оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		ном объеме и без ошибок			
ПК-2	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	Самостоятельно не способен разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок сервисных роботов	Разрабатывает отдельные пункты планов и методических программ проведения исследований и разработок сервисных роботов	Разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок сервисных роботов	Разрабатывает подробные планы и исчерпывающие методические программы проведения исследований и разработок сервисных роботов
		Не готов к анализу и обобщению научных данных в соответствии с задачами исследования	Проводит поверхностный анализ и обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	Проводит глубокий анализ и всестороннее теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования
		Не способен описать результаты экспериментов и наблюдений	Описывает результаты экспериментов и наблюдений	Проводит анализ результатов экспериментов и наблюдений	Проводит глубокий критический анализ результатов экспериментов и наблюдений
ПК-3	Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	Не способен самостоятельно осуществлять руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	Осуществляет совместное руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	Осуществляет руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	Успешно осуществляет руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов
		Не готов руководить разработкой технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских	Участствует в рабочей группе по руководству разработкой технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских	руководит разработкой технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских	Эффективно руководит разработкой технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		работ	и опытно-конструкторских работ	работ	работ
		Не владеет сметной документацией на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Составляет отдельные документы на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Составляет сметную документацию на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Успешно составляет сметную документацию на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-4	Организация проведения работ	Не способен самостоятельно определять перспективные направления научных исследований по выбранной тематике	Предлагает варианты направления научных исследований по выбранной тематике	Определяет перспективные направления научных исследований по выбранной тематике	Успешно определяет перспективные направления научных исследований по выбранной тематике
		Не способен определять потребности в оборудовании	Определяет базовые характеристики оборудования	Определяет потребности в оборудовании	Рационально определяет потребности в оборудовании
		Не готов определять потребности в материалах	Под руководством преподавателя определяет потребности в материалах	Определяет потребности в материалах	Рационально определяет потребности в материалах
		Не способен определять потребности в информационных ресурсах	Участствует в определении потребности в информационных ресурсах	Определяет потребности в информационных ресурсах	Рационально определяет потребности в информационных ресурсах
ПК-5	Разработка проекта системы электропривода	Не способен самостоятельно разрабатывать техническое задание на проектирование электропривода, а также отдельных его частей	Участствует в разработке технического задания на проектирование электропривода, а также отдельных его частей	Разрабатывает техническое задание на проектирование электропривода, а также отдельных его частей	Эффективно разрабатывает техническое задание на проектирование электропривода, а также отдельных его частей
		Разрабатывает только отдельные компоненты си-	Предлагает варианты структурных схем систем	Разрабатывает варианты структурных схем систем	Успешно разрабатывает варианты структурных

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		схем управляемого электропривода, не способен к их интеграции	управляемого электропривода	управляемого электропривода	схем систем управляемого электропривода
		Не владеет способностью выбора оптимальной схемы привода	Представляет расчеты для дальнейшего выбора оптимальной схемы привода	Осуществляет выбор оптимальной схемы привода	Успешно осуществляет выбор оптимальной схемы привода
ПК-6	Разработка проекта системы электропривода	Не способен к самостоятельному выбору оборудования и элементной базы для системы электропривода	Участствует в выборе оборудования и элементной базы для системы электропривода	Выбирает оборудование и элементную базу для системы электропривода	Рационально выбирает оборудование и элементную базу для системы электропривода
		Не способен к соединению отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Под руководством преподавателя интегрирует отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Интегрирует отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Эффективно интегрирует отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации
		Разрабатывает отдельные фрагменты пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электропривода	Оформляет пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода	Разрабатывает пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода	Успешно и грамотно разрабатывает пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

<i>Коды оцениваемых компетенций</i>	<i>Показатели оценивания компетенций</i>	<i>Используемые ГЭК контрольные задания или иные материалы</i>
УК-1	Системное и критическое мышление	Полный текст ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
УК-2	Разработка и реализация проектов	Тема ВКР. Задание на ВКР по ОПОП ВО. Заявление-заказ предприятия на разработку ВКР (при наличии). Основной раздел ВКР. Раздел ВКР «Выводы». Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.
УК-3	Командная работа и лидерство	Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.
УК-4	Коммуникация	Полный текст ВКР. Оформление ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
УК-5	Межкультурное взаимодействие	Взаимодействие обучающегося на государственной итоговой аттестации (защите ВКР) с членами ГЭК, секретарем ГЭК, другими обучающимися. Взаимодействие обучающегося в период выполнения ВКР с руководителем ВКР, рецензентом, представителями предприятия-заказчика, другими обучающимися, работниками деканата и выпускающей кафедры и т.д. Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.
УК-6	Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	Отзыв руководителя о ВКР (в т.ч. оценка деятельности студента в период выполнения ВКР). Тайм-менеджмент на государственной итоговой аттестации (защите ВКР). Реактивное и проактивное поведение обучающегося на государственной итоговой аттестации (защите ВКР). Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.
ОПК-1	Инженерный анализ и моделирование	2 и 3 глава ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР
ОПК-2	Компьютерная гра-	Использование профессиональных компьютерных про-

	мотность	грамм при подготовке ВКР Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР.
ОПК-3	Ответственность в профессиональной деятельности	Раздел (-ы) ВКР с анализом/ характеристикой/ цитированием нормативных документов. Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе.
ОПК-4	Использование информационных технологий	Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР.
ОПК-5	Проектная деятельность	3 глава ВКР Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе. Перечень официальных источников в списке литературы.
ОПК-6	Общеинженерные	3 и 4 глава ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР
ОПК-7	Экология и безопасность	Раздел (-ы) ВКР с анализом/ характеристикой/ цитированием нормативных документов. Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе.
ОПК-8	Общеинженерные	Технико-экономические расчеты Ответы на вопросы членов ГЭК.
ОПК-9	Работа с оборудованием	Ответы на вопросы членов ГЭК.
ОПК-10	Экология и безопасность	Раздел (-ы) ВКР с анализом/ характеристикой/ цитированием нормативных документов. Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе.
ОПК-11	Проектная деятельность	3 и 4 глава ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР
ОПК-12	Монтаж и эксплуатация изделий	Ответы на вопросы членов ГЭК.
ОПК-13	Инженерный анализ и моделирование	2-4 главы ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
ОПК-14	Образовательная деятельность	Полный текст ВКР. Оформление ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.	Готовность к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа.	1-2 главы ВКР. Оформление ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР. Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР.

ПК-5, ПК-6	Готовность к решению задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа.	1-2 главы ВКР. Оформление ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР. Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР.
------------	------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Темы ВКР

1. Беспилотный летательный аппарат для поиска людей при чрезвычайных ситуациях
2. Роботизированный мобильный комплекс для проведения батиметрических измерений
3. Адаптивная система управления электроприводами реабилитационного комплекса нижних конечностей
4. Роботизированное устройство для реабилитации голеностопного сустава после спортивных травм
5. Бизнес-проект «Экзоскелет промышленного назначения для такелажных работ»
6. Обучающий полигон для выполнения технологических операций с использованием экзоскелета.
7. Роботизированный комплекс для транспортировки пациента в реабилитационный экзоскелет
8. Система управления станком для лазерной резки металлов
9. Автоматизированный модуль подъема груза экзоскелета.
10. Экзоскелетный комплекс для проведения офтальмологических операций
11. Навигационная система аэродромного мобильного робота-тягача
12. Адаптивное управление манипулятором KUKA для покраски вертикальных поверхностей
13. Матричный измеритель сило-моментного взаимодействия в человеко-машинной системе.
14. Роботизированная буксировочная аэродромная система
15. Мультикоптерное роботизированное устройство для доставки малогабаритных грузов
16. Экзоскелет верхних конечностей промышленного назначения
17. Роботизированный мобильный модуль для такелажных работ
18. Шагающая четырехногая роботизированная платформа для транспортных задач
19. Мобильный колёсный прыгающий робот для поисковых работ
20. Пятикоординатная стопа двуногого шагающего робота для перемещения по пересеченной местности
21. Конвертоплан на основе квадрокоптерной схемы для перемещения в

- замкнутом пространстве
22. Шагающий шестиногий робот для экологического мониторинга горных предприятий
 23. Мультикоптер для мониторинга пожарной обстановки в лесопарковых зонах с применением камер бинокулярного зрения
 24. Логистическая колесная платформа с манипулятором
 25. Мобильный колесный робот для сопровождения слабовидящих людей и инвалидов по зрению
 26. Мобильный трёхколёсный робот-промоутер для распространения рекламной продукции
 27. Мобильный робот-тренажер для метания теннисных мячей
 28. Конвертоплан с двухплоскостным вектором тяги задних приводов
 29. Активный экзоскелет нижних конечностей
 30. Роботизированная инвалидная коляска вертикализатор

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

На государственной итоговой аттестации (защите ВКР) ГЭК оценивает результаты освоения ОПОП ВО (компетенции) и устанавливает уровень их сформированности персонально у каждого обучающегося.

В течение 0,5 часа защиты обучающимся ВКР члены ГЭК, используя контрольные задания и иные материалы, указанные в п. 6.3 настоящей программы, оценивают владение обучающимся качествами, которые в виде показателей оценивания компетенций перечислены в п. 6.2 настоящей программы, и определяют по критериям и шкале, приведенным там же, уровень сформированности у обучающегося каждой компетенции. Затем члены ГЭК устанавливают, какому именно уровню (высокому, продвинутому, пороговому или недостаточному) соответствует большинство (более 50%) компетенций, продемонстрированных обучающимся в ходе защиты ВКР. На основании этого делается вывод об уровне сформированности компетенций у конкретного обучающегося в целом.

Установленный членами ГЭК уровень сформированности компетенций является важнейшим критерием при определении оценки на государственной итоговой аттестации (защите ВКР). Оценка определяется в соответствии со следующими критериями.

Критерии оценки на государственной итоговой аттестации (защите ВКР)

Оценка «отлично» предполагает:

• **высокий уровень сформированности большинства (более 50%) компетенций (пороговый уровень не зафиксирован членами ГЭК ни по одной компетенции);**

- актуальность, самостоятельность и практическую значимость ВКР;
- оригинальность решений и новизну полученных результатов;
- использование достаточного и необходимого количества информационных источников, в том числе электронных;
- умение лаконично докладывать о проделанной работе, убедительно обосновывать свои суждения и выводы, аргументированно рассуждать, полно и глубоко отвечать на заданные вопросы;
- безукоризненное качество оформления ВКР;
- положительные отзыв и рецензия.

Оценка «хорошо» предполагает:

• **продвинутый уровень сформированности большинства (более 50%) компетенций;**

- актуальность, самостоятельность и социальную значимость ВКР;
- корректность решений и полученных результатов;
- использование достаточного и необходимого количества информационных источников, в том числе электронных;
- умение четко докладывать о проделанной работе, обосновывать свои суждения и выводы, рассуждать, отвечать на заданные вопросы;
- хорошее качество оформления ВКР;
- в целом положительные отзыв и рецензия, но имеющие отдельные замечания.

Оценка «удовлетворительно» предполагает:

• **пороговый уровень сформированности большинства (более 50%) компетенций;**

- традиционность темы, низкий уровень самостоятельности и практической значимости ВКР;
- недостаточность и (или) спорность отдельных решений и (или) результатов;
- использование незначительного количества информационных источников, в том числе электронных;
- допустимое качество оформления ВКР, но с имеющимися недочетами;
- неполнота доклада о проделанной работе, недостаточно обоснованные суждения и выводы, ошибки в построении рассуждения, поверхностные ответы на заданные вопросы;

- отзыв и рецензия с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент:

- **недостаточный уровень сформированности большинства (более 50%) компетенций;**

- не владеет содержанием работы, не может прокомментировать ее элементарные положения;
 - допускает грубые ошибки в рассуждении;
 - неправильно отвечает или не отвечает на наводящие и дополнительные вопросы комиссии по содержанию ВКР;
 - низкое качество оформления работы;
 - отзыв и рецензия с серьезными замечаниями.

7 Материально-техническое обеспечение ГИА

Для проведения государственной итоговой аттестации (защиты ВКР) используются:

- учебная аудитория с выходом в сеть «Интернет» (для обеспечения доступа членов ГЭК к электронным портфолио обучающихся, размещенным в электронной информационно-образовательной среде университета);
- мультимедийный проектор, экран и ноутбук,
- программное обеспечение: MicroSoft Office, Libre Office.