ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 17.06.2023

М. А. Григорьев

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника
уровень высшее образование - магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в робототехнике
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 17.06.2023

М. А. Григорьев

Челябинск

1. Общие положения

1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника включает:

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО –компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Теория эксперимента;	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (1 семестр); Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (1 семестр);	ВКР
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Управление проектами;		ВКР
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Управление проектами;		ВКР
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах),	Коммуникации в профессиональной деятельности;	Учебная практика (педагогическая) (4 семестр); Учебная практика (педагогическая) (4	ВКР

для академического и профессионального взаимодействия		семестр);	
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Геополитика;		ВКР
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Коммуникации в профессиональной деятельности;	Учебная практика (педагогическая) (4 семестр); Учебная практика (педагогическая) (4 семестр);	ВКР
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Методы и алгоритмы обработки изображений;		ВКР
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения	Интеллектуальные системы управления в мехатронике и робототехнике;		ВКР
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	Геополитика; Техносферная безопасность;		ВКР
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Машинное обучение;		ВКР
ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил	Системы автоматизированного проектирования;		ВКР
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Системы автоматизированного проектирования;		ВКР
ОПК-7 Способен разрабатывать современные	Техносферная безопасность;		ВКР

экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении			
ОПК-8 Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	Управление проектами;		ВКР
ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем;		ВКР
ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасность на рабочих местах	Техносферная безопасность;		ВКР
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 автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Машинное обучение;		ВКР
ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем;		ВКР
ОПК-13 Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем	Машинное обучение;	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (1 семестр); Учебная практика (практика по	ВКР

		получению первичных профессиональных умений и навыков) (1 семестр);	
ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения		Учебная практика (педагогическая) (4 семестр); Учебная практика (педагогическая) (4 семестр);	ВКР
ПК-1 Способен составлять техническое задание на проектирование робототехнических систем с искусственным интеллектом	Аппаратное обеспечение робототехнических систем; Защита интеллектуальной собственности; Механика и динамика манипуляторов; Электропривод переменного тока в робототехнических комплексах;	Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр);	ВКР
ПК-2 Способен внедрять устройства робототехнических комплексов с искусственным интеллектом при реализации производственных процессов	Интегрированные системы управления робототехническими комплексами; Информационные системы в мехатронике и робототехнике; Программирование роботов-манипуляторов;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

1.3. Трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 з. е., 6 нед.

2. Программа государственного экзамена (ГЭ)

Не предусмотрен

3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)

3.1. Вид ВКР

выпускная квалификационная работа магистра

3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Выпускная квалификационная работа определяет уровень профессиональной подготовки выпускника. Профессиональная деятельность выпускника ориентирована на решение задач проектно-конструкторской профессиональной деятельности. Выполнение выпускных квалификационных работ для проектно-конструкторского вида деятельности осуществляется на основе технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров объекта с использованием современных информационных технологий.

В содержании пояснительной записки студент должен включить результаты проектирования архитектуры интеллектуальных робототехнических комплексов общепромышленного и специального назначений в различных отраслях народного хозяйства.

Пояснительная записка должна содержать:

- обоснование выбора интеллектуального робототехнического комплекса;
- результаты разработки функциональной, структурной и алгоритмической организаций интеллектуального робототехнического комплекса, его технического и программного обеспечения на основе современных систем автоматизированного проектирования;
- результаты технико-экономическое обоснование проекта.

Выпускная квалификационная работа должна содержать следующие обязательные элементы:

1) титульный лист
2) задание;
3) аннотация;
4) оглавление;
5) введение;
6) основная часть;
7) заключение;
8) библиографический список;

Введение должно содержать краткую характеристику выбранной темы, обоснование актуальности темы и ее практической значимости. Обзор должен показать эрудицию студента в выбранном направлении деятельности и содержать сравнительное описание существующих объектов, подлежащих разработке (схем построения, конструкций, технологии, пакетов прикладных программ, технических средств, методов расчета, методологий и т.д.) с выявлением их основных сравнительных характеристик и параметров.

Текст основной части должен быть разделен на главы и параграфы, которые нумеруют арабскими цифрами. Основная часть выпускной квалификационной работы состоит из трех, реже - четырех основных глав, общим рекомендованным объемом 70-80 стр. Содержание основного текста должно точно соответствовать заявленной теме работы и полностью раскрывать данную тему и сформулированные цель и задачи выпускной квалификационной работы. Основная часть выпускной квалификационной работы должна свидетельствовать об уровне профессионально-профилированных компетенций. В данной части работы должно быть приведено:

- работы по расчету интеллектуальных робототехнических систем в соответствии с техническим заданием;
- результаты проектирования архитектуры системы управления;
- обоснование выбора аппаратно-программных средств;

- разработку систем компьютерного зрения;
- проектная и конструкторская документация.

Заключение должно состоять из нескольких пунктов, в которых приводятся выводы по работе.

Библиографический список включает в себя только те наименования, на которые имеются ссылки в работе, причем в той последовательности, в которой они появляются в работе.

Презентация доклада должна включать не менее 15 слайдов.

3.3. Порядок выполнения ВКР

Перечень тем ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается директором института. Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ИГА путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационном стенде кафедры. Обучающемуся представляется право выбора темы ВКР из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности её разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Допускается выдача комплексного задания на выполнение ВКР на группу из нескольких обучающихся с конкретизацией задания и объема работы каждого и его вклада в оформление выпускной квалификационной работы. Выпускающая кафедра до начала выполнения ВКР должна разработать и обеспечить обучающихся методическими указаниями, в которых устанавливается обязательный объём требований к ВКР.

Примерный тематический перечень ВКР:

1. Разработка интеллектуального робототехнического комплекса для сортировки изделий;
2. Разработка интеллектуального робототехнического комплекса для обработки изделий;
3. Разработка интеллектуального робототехнического комплекса для транспортировки изделий;
4. Разработка интеллектуального робототехнического комплекса для работы в условиях высоких температур окружающей среды;
5. Разработка интеллектуального робототехнического комплекса для работы в условиях повышенной взрывоопасности;
6. Разработка интеллектуального робототехнического комплекса для работы в условиях радиационного загрязнения;
7. Разработка интеллектуального робототехнического комплекса для работы в условиях повышенных вибраций;
8. Разработка интеллектуального робототехнического комплекса для работы в условиях низкой температуры окружающей среды;
9. Разработка интеллектуального робототехнического комплекса для сварки изделий;
10. Разработка интеллектуального робототехнического комплекса для систем пожаротушения.

После выбора обучающимся темы ВКР издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся

закрепляется руководитель ВКР и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций. Работа консультантов осуществляется за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР. Контроль за ходом выполнения ВКР осуществляет руководитель ВКР систематически согласно графику работы на ВКР. Консультации руководителем ВКР проводятся по особому расписанию.
Законченная ВКР предоставляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до дня защиты.

3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

Выполнение выпускной квалификационной работы производится в строгом соответствии с заданием, графиком выполнения работы, составленными и утвержденными в установленном кафедрой порядке. При систематическом нарушении и несоблюдении графика выполнения работы к студенту могут быть применены меры дисциплинарного характера, вплоть до отчисления по представлению выпускающей кафедры.
Рекомендации по выполнению ВКР указаны в методические указаниях по оформлению выпускной квалификационной работы (учебно-методические материалы кафедры, доступ - локальная сеть кафедры).

3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР

Законченная выпускная квалификационная работа представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до дня защиты. Не позднее, чем за пять календарных дней до даты защиты студент должен быть ознакомлен с отзывом на ВКР. Выпускная квалификационная работа и отзыв руководителя передаются в Государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты выпускной квалификационной работы. К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты без академических задолженностей и сдавшие в срок на кафедру ВКР.
Руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпуск-ной квалификационной работы, в котором содержится краткая характеристика работы:
- степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы;
- умение обучающегося организовывать свой труд;
- наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.
В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет на выпускающую кафедру отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.
При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту выпускных квалификационных работ по графику, утвержденному распоряжением заведующего выпускающей кафедрой.
Проверка на наличие заимствований в ВКР выполняется на выпускающей кафедре ответственным, назначенным заведующим кафедрой. Рекомендуемый уровень оригинальности ВКР по системе АнтиплагиатВУЗ составляет 80% оригинальных

блоков.
Проверка по нормоконтролю ВКР выполняется на выпускающей кафедре ответственным, назначенным заведующим кафедрой.
Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры подлежат рецензированию.
Направление на рецензию выдается заведующим выпускающей кафедрой. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися, пишется общая рецензия на всю работу.
Рецензенты назначаются выпускающей кафедрой из числа специалистов и научно-педагогических работников Университета, не работающих на выпускающей кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений – заказчиков кадров соответствующего профиля. Сфера профессиональной деятельности рецензентов должна соответствовать направлению подготовки обучающихся. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу.

3.6. Процедура защиты ВКР

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее 2/3 членов, включая председателя ГЭК.
В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4-х членов комиссии. Членами государственной экзаменационной комиссии могут быть ведущие специалисты – представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии.
Персональный состав ГЭК утверждается приказом ректора университета. В начале процедуры защиты выпускной квалификационной работы секретарь ГЭК представляет студента и объявляет тему работы, передает председателю ГЭК текст ВКР и все необходимые документы, после чего студент получает слово для доклада.
Обязательные элементы процедуры защиты:
- доклад и презентация автора выпускной квалификационной работы;
- оглашение отзыва научного руководителя;
- оглашение отзыва рецензента;
- вопросы членов государственной экзаменационной комиссии и ответы на них.
Для доклада по содержанию выпускной квалификационной работы студенту отводится не более 10 минут. При защите могут представляться дополнительные материалы, характеризующие теоретическую и практическую значимость выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.). В ходе защиты ВКР должны использоваться технические средства для презентации материалов выпускной квалификационной работы. Вопросы членов ГЭК и ответы студента записываются секретарем ГЭК в протокол. Далее секретарь зачитывает отзыв руководителя ВКР.

После оглашения официальных отзывов студенту предоставляется время для ответа на замечания, имеющиеся в отзыве. Вопросы членов государственной экзаменационной комиссии автору выпускной квалификационной работы должны находиться в рамках рассматриваемой темы и предмета исследования.
По результатам государственной итоговой аттестации государственная экзаменационная комиссия принимает решение, оформляемое протоколом, о присвоении студенту установленной ФГОС ВО соответствующей квалификации.
Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения после оформления протокола заседания комиссии; в письменной форме – в день оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии, но не позднее первого рабочего дня после завершения итогового испытания. Решение о присвоении обучающемуся квалификации по направлению подготовки (специальности) и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца комиссия принимает по положительным результатам аттестационных испытаний, оформленными протоколами государственных экзаменационных комиссий.
Студент имеет право подать апелляцию на процедуру проведения защиты выпускной квалификационной работы и, если будет признано, что процедура была нарушена, ему будет предоставлено право повторной защиты.
Апелляция подается лично студентом в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов защиты ВКР. Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при защите ВКР (если апелляция мотивирована нарушением процедуры защиты), выпускную квалификационную работу и отзыв.
Апелляция рассматривается в день подачи заявления или на следующий рабочий день на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель или заместитель председателя ГЭК и студент, подавший апелляцию. Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.
Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течении трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии.
Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит. Апелляция на повторное проведение защиты ВКР не принимается.
Студент, не прошедший процедуру защиты ВКР по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. При этом студент должен представить документ, подтверждающий уважительность причины своего отсутствия на защите ВКР.
Студент, не прошедший процедуру защиты ВКР по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляется из ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)" с выдачей справки об обучении как не выполнивший своих обязанностей по добросовестному освоению ОП ВО и выполнению учебного плана.
Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена.
Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не

более двух раз.
При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции,освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	- полнота и информативность представленных презентационных материалов; - уровень владения представленным материалом; - способность отстаивать свою точку зрения.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	- полнота и информативность представленных презентационных материалов; - уровень владения представленным материалом; - способность отстаивать свою точку зрения.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	- полнота и информативность представленных презентационных материалов; - уровень владения представленным материалом; - способность отстаивать свою точку зрения.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	- полнота и информативность представленных презентационных материалов; - уровень владения представленным материалом; - способность отстаивать свою точку зрения.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
УК-5 Способен	Навыки публичной	- полнота и	5 - "отлично"

анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	информативность представленных презентационных материалов; - уровень владения представленным материалом; - способность отстаивать свою точку зрения.	4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	- полнота и информативность представленных презентационных материалов; - уровень владения представленным материалом; - способность отстаивать свою точку зрения.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Степень применения в выпускной квалификационной работе современных программных продуктов при моделировании и разработки систем управления	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических,	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"

экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня		и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов.	
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Степень применения в выпускной квалификационной работе современных программных продуктов при моделировании и разработки систем управления	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов;	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"

коммуникационных технологий		- уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов.	
ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ОПК-8 Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"

		графических материалов.	
ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасность на рабочих местах	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов;	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"

и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем		- аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов.	
ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов; - аргументированность принятых решений; - общая и техническая грамотность; - правильность расчётов; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и качество графических материалов.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ОПК-13 Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Степень применения в выпускной квалификационной работе современных программных продуктов при моделировании и разработки систем управления	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	- полнота и информативность представленных презентационных материалов; - уровень владения представленным материалом; - способность	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"

		отстаивать свою точку зрения.	
ПК-1 Способен составлять техническое задание на проектирование робототехнических систем с искусственным интеллектом	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы.	-наличие литературно-патентного обзора; -степень проработки теоретического материала; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и уровень экспериментальных исследований; - экономическая эффективность принятых решений.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"
ПК-2 Способен внедрять устройства робототехнических комплексов с искусственным интеллектом при реализации производственных процессов	Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы.	-наличие литературно-патентного обзора; -степень проработки теоретического материала; - наличие элементов математического моделирования; - наличие и уровень экспериментальных исследований; - экономическая эффективность принятых решений.	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"

3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Оценивание выпускных квалификационных работ проводится всеми членами государственной аттестационной комиссии по следующим показателям:
1. Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы;
2 Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций;
3. Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями.

Оценивание проводится на основе оценочных суждений членов комиссии с учётом показателей оценивания ФОС ВКР согласно следующей шкалы оценивания:
1. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.
"отлично" - студент в процессе защиты работы верно и аргументированно отвечает, на заданные ему вопросы по проведённой работе, ориентируется в графической части работы и пояснительной записке, чётко формулирует ответы; высокая грамотность речи, корректность использования специальных терминов и оборотов речи, умение общаться с аудиторией, способность владеть литературным и научным языком на языке защиты работы, структурированность построения доклада, полностью раскрывающая процесс и результаты выполнения работы, комплексная

демонстрация в процессе доклада общекультурных и профессиональных компетенций, приобретённых в процессе обучения;
"хорошо" - студент в процессе защиты работы верно отвечает, на заданные ему вопросы по проведённой работе, в общем ориентируется в графической части работы и пояснительной записке, но недостаточно чётко формулирует ответы, не может аргументированно ответить на один или два вопроса; высокая грамотность речи с незначительными оговорками и запинками, корректность использования специальных терминов и оборотов речи, способность в целом корректно формулировать свою мысль при докладе, последовательность построения доклада, в целом раскрывающая процесс и результаты выполнения работы;
"удовлетворительно"- студент в процессе защиты работы не может ответить на большую часть заданных ему вопросы по проведённой работе, плохо ориентируется в графической части работы и пояснительной записке, ответы не верные либо имеют общую формулировку; плохая подготовленность доклада, большое количество оговорок и запинок, непоследовательность доклада, в докладе отражены не все вопросы, решённые в процессе выполнения ВКР, ошибки при применении специальных терминов и оборотов речи; плохая подготовленность доклада, большое количество оговорок и запинок, непоследовательность доклада, в докладе отражены не все вопросы, решённые в процессе выполнения ВКР, ошибки при применении специальных терминов и оборотов речи;
"неудовлетворительно"- студент в процессе защиты работы не может ответить на заданные ему вопросы по проведённой работе, не ориентируется в графической части работы и пояснительной записке. Качество ответов на вопросы недостаточно для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы; доклад не подготовлен, студент не может самостоятельно передать последовательность и объём проведённых в процессе выполнения ВКР работ.

2. Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.
"отлично" - Работа написана с соблюдением требований ЕСКД, стандартов выпускающей кафедры к структуре, содержанию и оформлению ВКР. В случае использования материалов из других источников (текст, рисунки, графики, таблицы), эти источники включены в список литературы, ссылки на них приведены в соответствующих местах текста работы, цитаты выделены стандартным образом (кавычки, изменение шрифта). Обзор литературы охватывает важнейшие публикации в данной предметной области, как классические, так и современные отечественные и зарубежные. Формулировки и доказательства утверждений проведены со всей возможной строгостью и полнотой, с использованием общепринятых обозначений. Разработки и технические решения проведены на основании выполненных теоретических и экспериментальных исследований, испытаний, результатов анализа опыта производства и эксплуатации технологических машин, описаны с использованием языка, принятого в технической литературе по данной тематике. Уровень детализации описания достаточен для понимания всех результатов, полученных в ВКР, любым специалистом в смежных областях. Разработка нового способа, модели или технического решения сопровождены оценкой его эффективности. Предложенные технические решения описаны с достаточной степенью подробности. Указаны отличия и преимущества по отношению к известным аналогам. Приведены обоснования по решениям, принятым

на всех этапах проектирования и разработки продукта. Высокая грамотность работы, корректность использования специальных терминов и оборотов речи; графическая часть полностью соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование выполнено с использованием современных программ компьютерного моделирования; графические материалы выполнены в профессиональных графических редакторах; презентационные материалы представлены на высоком уровне исполнения; демонстрационные материалы оформлены аккуратно, информативно и полностью отражают суть работы;
"хорошо" - приведён обзор основных решений по теме работы, упущен ряд актуальных технических решений, предложенный анализ решения поставленных задач не учитывает все актуальные технические решения, сделанные выводы недостаточно опираются на проведённый обзор. Высокая грамотность работы с незначительными орфографическими, синтаксическими и пунктуационными ошибками, корректность использования специальных терминов и оборотов. Разработки и технические решения проведены на основании выполненных теоретических и экспериментальных научных исследований, испытаний, результатов анализа опыта производства и эксплуатации технологических машин, описаны с использованием языка, принятого в научных публикациях по данной тематике. Уровень детализации описания достаточен для понимания всех результатов, полученных в ВКР, любым специалистом в смежных областях. Предложенные технические решения описаны с достаточной степенью подробности. Указаны отличия и преимущества по отношению к известным аналогам; графическая часть в основном соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование выполнено с использованием современных программ компьютерного моделирования, но с замечаниями; графические и презентационные материалы выполнены с недочетами; демонстрационные материалы оформлены аккуратно, информативно и в основном отражают суть работы;
"удовлетворительно"- обзор носит общий характер, частично не относящийся к теме работы, упущены важные современные решения по теме работы, анализ носит общий характер, частично не относящийся к теме работы и предложенные технические решения, упущены важные современные решения по теме работы, большое количество орфографических, синтаксических и пунктуационных ошибок, расчёты частично не верны, не обоснованы, не сопровождаются выводами. В записке не раскрыта часть вопросов, поставленных в задании на ВКР; графическая часть не полностью соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование выполнено с грубыми ошибками; презентационные и графические материалы выполнены некачественно, демонстрационные материалы оформлены неаккуратно и не в полном объеме отражают суть работы;
"неудовлетворительно"- обзор не соответствует поставленной задаче, анализ проведённой обзорно-исследовательской работы некорректный, низкая грамотность при выполнении работы, содержание записки не соответствует теме работы или заданию на ВКР. Объем пояснительной записки, степень детализации изложения недостаточны для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы; графическая часть не соответствует нормам ЕСКД; математическое моделирование с применением современных программных продуктов отсутствует, графические и презентационные материалы выполнены с грубыми ошибками; демонстрационные материалы оформлены неаккуратно и не отражают суть работы. Выявлена несамостоятельность при выполнении

графической части работы. Объем и качество графической документации недостаточны для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы.

3. Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями
"отлично" - при выполнении выпускной квалификационной работы были использованы полностью современные программные продукты и компьютерные технологии.
"хорошо"- при выполнении выпускной квалификационной работы были использованы в достаточной мере современные программные продукты и компьютерные технологии.
"удовлетворительно" - при выполнении выпускной квалификационной работы были использованы частично современные программные продукты и компьютерные технологии.
"неудовлетворительно" - при выполнении выпускной квалификационной работы не были использованы современные программные продукты и компьютерные технологии.

Оценка каждого члена комиссии выставляется как среднее арифметическое по всем трём показателям. Каждый член ГЭК передает свой средний балл за ВКР секретарю ГЭК, который определяет общий средний балл. Общий средний балл за работу складывается по результатам оценок всех членов ГЭК и отзыва руководителя, определяемый как среднее арифметическое значение.
Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.