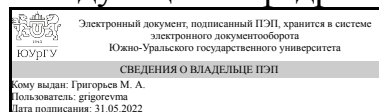


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой



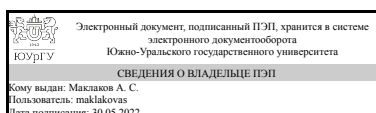
М. А. Григорьев

## ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
уровень высшее образование - магистратура  
магистерская программа Мехатроника  
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

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,  
к.техн.н., доц., доцент



А. С. Маклаков

## 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		«внешняя» система оценки - ГИА
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать 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;	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр); Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр);	ВКР
УК-3 Способен	Управление проектами;		ВКР

организовывать и руководить работой команды, вырабатывая 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	Коммуникации в профессиональной деятельности;	Учебная практика, педагогическая практика (3 семестр); Учебная практика, педагогическая практика (3 семестр);	ВКР
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 практика (3 семестр); Учебная практика, педагогическая практика (3 семестр);	ВКР
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Теория эксперимента;		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;		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	Проектирование систем автоматизации и управления;		ВКР
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи	Системы автоматизированного	Учебная практика, практика по получению	ВКР

<p>профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>проектирования;</p>	<p>первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр); Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр);</p>	
<p>ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>Техносферная безопасность;</p>		<p>ВКР</p>
<p>ОПК-8 Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений</p>	<p>Управление проектами;</p>		<p>ВКР</p>
<p>ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование</p>	<p>Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем;</p>		<p>ВКР</p>
<p>ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах</p>	<p>Техносферная безопасность;</p>		<p>ВКР</p>
<p>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</p>	<p>Машинное обучение;</p>		<p>ВКР</p>
<p>ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных</p>	<p>Монтаж и наладка мехатронных и робототехнических систем;</p>		<p>ВКР</p>

образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей			
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 получению первичных профессиональных умений и навыков (1 семестр);	ВКР
ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Коммуникации в профессиональной деятельности;	Учебная практика, педагогическая практика (3 семестр); Учебная практика, педагогическая практика (3 семестр);	ВКР
ПК-1 Способен составлять техническое задание на проектирование элементов гибких производственных систем в машиностроении	Управление промышленными мехатронными системами;	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр); Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр);	ВКР
ПК-2 Способен разрабатывать структуры гибких мехатронных систем в машиностроении	SCADA системы в автоматизированном производстве;		ВКР
ПК-3 Способен выполнять приближенный технико-экономический расчет гибких мехатронных систем в машиностроении	Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика; Системы управления электроприводов и силовые преобразовательные установки;	Производственная практика, преддипломная практика (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. Поскольку областью профессиональной деятельности является проектно-конструкторская деятельность в области мехатроники и робототехники, в процессе подготовки выпускной квалификационной работы студент сориентирован на следующий тип выпускной квалификационной работы: проектно-конструкторская работа, содержащая сбор и анализ исходных данных для разработки проектов в области мехатроники и робототехники; формулировании целей работы, ее задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей.

В таких работах осуществляется разработка обобщенных вариантов решения проблем, связанных с разработкой мехатронных систем, выборе на основе анализа вариантов оптимального, прогнозировании последствий решения.

Разработка проектов по мехатронике и робототехнике осуществляется с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров с использованием современных информационных технологий.

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

Пояснительная записка должна содержать:

- обоснование выбора мехатронной системы;
- результаты разработки функциональной, логической и технической организации мехатронных систем, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;
- результаты технико-экономическое обоснование проекта.

Выпускная квалификационная работа должна содержать следующие обязательные элементы:

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

Основной текст должен быть разделен на главы и параграфы, которые нумеруют арабскими цифрами. Основная часть выпускной квалификационной работы состоит из трех, реже - четырех основных разделов, общим рекомендованным объемом 80-100 стр. Содержание основного текста должно точно соответствовать заявленной теме работы и полностью раскрывать данную тему и сформулированные цель и задачи исследования. Разделы ВКР должны быть сопоставимыми по объему и включать в себя введение, основную часть, заключение, библиографический список. Введение должно содержать краткую характеристику выбранной для исследования темы, обоснование актуальности темы и ее научной и /или практической значимости. Обзор должен показать эрудицию студента в выбранном направлении деятельности и содержать сравнительное описание существующих объектов, подлежащих исследованию (схем построения, конструкций, технологии, пакетов прикладных программ, технических средств, методов расчета, методологий и т.д.) с выявлением их основных сравнительных характеристик и параметров. Основная часть выпускной квалификационной работы должна свидетельствовать об уровне профессионально-профилированных компетенций. В данной части работы должно быть приведено:

для ВКР проектно-конструкторского типа:

- работы по расчету и проектированию мехатронных систем в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования;
- результаты проектирования архитектуры систем управления;
- обоснование выбора аппаратно-программных средств мехатронных систем;
- разделы по моделированию мехатронных систем.

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

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

Перечень графического и иллюстративного материала при презентации доклада должен включать не менее 10 листов (слайдов).

### **3.3. Порядок выполнения ВКР**

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается распоряжением декана факультета.

Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы.

Допускается выдача комплексного задания на выполнение выпускной квалификационной работы на группу из нескольких обучающихся с конкретизацией

задания и объема работы каждого и его вклада в оформление выпускной квалификационной работы.

Примерный перечень тем ВКР:

1. Разработка автоматизированного электропривода лебедки скипового подъемника доменной печи;
2. Разработка мехатронной системы транспортировки изделий закалочного комплекса термомеханического участка ООО «ЭТЕРНО»;
3. Разработка режимов работы мехатронной системы перемещения гидравлического нажимного устройства в составе толстолиствого стана горячей прокатки;
4. Разработка системы автоматического регулирования формы раската в плане приводов клетки толстолиствого стана горячей прокатки;
5. Разработка мехатронной системы стартер-генератора микрогазотурбинной установки;
6. Совершенствование управления мехатронной системой тянущих роликов машины непрерывного литья заготовок;
7. Проектирование автоматизированной системы управления прямоточным волочильным станом;
8. Совершенствование системы автоматического регулирования скорости прокатной клетки стана 5000 ОАО «ММК»;
9. Совершенствование мехатронной системы регулирования натяжения на участке смотки полосы стана холодной прокатки;
10. Проектирование мехатронной системы станка с ЧПУ.

После выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы 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 выпускной квалификационной работой.

### **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 методических 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 выпускной 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 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, выработать 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"

		зрения.	
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 анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного 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-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 общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	- соответствие теме работы и заданию; - соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР; - комплексный подход к проработке вопросов; - уровень детализации проработки вопросов;	5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 - "неудовлетворительно"</li> </ul>
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 - "неудовлетворительно"</li> </ul>

		графических материалов.	
ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 -</li> <li>"неудовлетворительно"</li> </ul>
ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 -</li> <li>"неудовлетворительно"</li> </ul>
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 -</li> <li>"неудовлетворительно"</li> </ul>

коммуникационных технологий		<ul style="list-style-type: none"> <li>проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	
ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 -</li> <li>"неудовлетворительно"</li> </ul>
ОПК-8 Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 -</li> <li>"неудовлетворительно"</li> </ul>

		<p>математического моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	
<p>ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование</p>	<p>Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	<p>5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"</p>
<p>ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах</p>	<p>Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	<p>5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"</p>
<p>ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых</p>	<p>Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре,</li> </ul>	<p>5 - "отлично" 4 - "хорошо" 3 - "удовлетворительно" 2 - "неудовлетворительно"</p>



<p>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</p>		<p>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.</p>	
<p>ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p>	<p>Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.</p>	<p>- соответствие теме работы и заданию;  - соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ 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.</p>	<p>5 - "отлично"  4 - "хорошо"  3 - "удовлетворительно"  2 -  "неудовлетворительно"</p>
<p>ОПК-13 Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы.</p>	<p>-наличие литературно-патентного обзора;  -степень проработки теоретического материала;  - наличие элементов математического моделирования;  - наличие и уровень экспериментальных исследований;  - экономическая эффективность</p>	<p>5 - "отлично"  4 - "хорошо"  3 - "удовлетворительно"  2 -  "неудовлетворительно"</p>

		принятых решений.	
ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 -</li> <li>"неудовлетворительно"</li> </ul>
ПК-1 Способен составлять техническое задание на проектирование элементов гибких производственных систем в машиностроении	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 -</li> <li>"неудовлетворительно"</li> </ul>
ПК-2 Способен разрабатывать структуры гибких мехатронных систем в машиностроении	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 -</li> <li>"неудовлетворительно"</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	
ПК-3 Способен выполнять приближенный технико-экономический расчет гибких мехатронных систем в машиностроении	Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теме работы и заданию;</li> <li>- соблюдение требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ к структуре, содержанию и оформлению ВКР;</li> <li>- комплексный подход к проработке вопросов;</li> <li>- уровень детализации проработки вопросов;</li> <li>- аргументированность принятых решений;</li> <li>- общая и техническая грамотность;</li> <li>- правильность расчётов;</li> <li>- наличие элементов математического моделирования;</li> <li>- наличие и качество графических материалов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 - "отлично"</li> <li>4 - "хорошо"</li> <li>3 - "удовлетворительно"</li> <li>2 - "неудовлетворительно"</li> </ul>

### 3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Оценивание выпускных квалификационных работ проводится всеми членами государственной аттестационной комиссии по следующим показателям:

1. Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы;
2. Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы;
3. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций;

Оценивание проводится на основе оценочных суждений членов комиссии с учётом показателей оценивания ФОС ВКР согласно следующей шкалы оценивания:

1. Научно-технический уровень представленной выпускной квалификационной работы.

"отлично" - литературно-патентный обзор выполнен на высоком уровне; степень

проработки теоретического материала высокая; в работе есть математическая модель процесса и результаты экспериментальных исследований; тема работы раскрыта полностью, с учётом современного состояния науки и техники по данному вопросу, в работе продемонстрирован комплексный подход к решению технических проблем, принятые технические решения аргументировано обоснованы, для принятия технических решений используются современные информационные и инженерные методы, предложенная технология технически может быть реализована и практически применима, экономическая эффективность принятых технических решений доказана или очевидна, результаты, полученные в работе, полностью соответствуют поставленной задаче;

"хорошо"- литературно-патентный обзор проведен; теоретическая проработка вопроса проведена хорошо, есть результаты экспериментальных исследований; применены методы математического моделирования; тема работы раскрыта с учётом науки и техники по данному вопросу, в работе продемонстрирован целостный подход к решению технических проблем, принятые технические решения в целом обоснованы, для принятия технических решений используются стандартные инженерные методы, предложенная технология в целом может быть реализована, экономическая эффективность принятых технических решений не вызывает вопросов;

"удовлетворительно"- литературно-патентный обзор выполнен не в полном объеме; математическое моделирование и экспериментальные исследования выполнены, но качество выполнения невысокое; тема работы в целом раскрыта, но не учитывает современное состояние науки и техники по данному вопросу, в работе не наблюдается целостный подход к решению поставленных задач, принятые технические решения обоснованы недостаточно или без учёта современных тенденций, предложенная технология сложно реализуема на практике, экономическая эффективность принятых технических решений вызывает сомнения, актуальность работы вызывает сомнение, студент плохо понимает сущность реализуемого процесса или взаимодействие всех систем и машин технологической линии;

"неудовлетворительно"- в работе не проведен литературный обзор, слабая теоретическая проработка вопроса, нет элементов математического моделирования и экспериментальных исследований; тема работы не раскрыта или вклад студента в выполненную работу неочевиден; предложенные технологические решения неработоспособны полностью или частично, экономическая эффективность принятых технических решений вызывает сомнение.

2. 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.

3. Качество выполнения пояснительной записки выпускной квалификационной работы.

"отлично" - Работа написана с соблюдением требований ЕСКД, СТО ЮУрГУ 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 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. Разработка нового способа, модели или технического решения сопровождается 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.

Оценка каждого члена комиссии выставляется как среднее арифметическое по всем пяти 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.