

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»

Кафедра «Мехатроника»

Согласовано

директор ООО «Ривкора»

Е. В. Чернакова



«24»

20 19 г

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и связям с производством

/ Н. Ф. Сирина

«01» июля 2019 г

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.06 «Мехатроника»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Мехатронные и робототехнические комплексы»

(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Екатеринбург
2019

Оглавление

1	Общие положения.....	3
2	Структура государственной итоговой аттестации и ее трудоемкость	3
3	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП).....	3
4	Государственный экзамен.....	12
5	Выпускная квалификационная работа.....	12
5.1	Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите ВКР.....	12
5.2	Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии.....	12
5.3	Примерный перечень тем ВКР.....	12
5.4	Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания	13
5.5	Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы.....	43
5.6	Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы.....	47
6	Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	55
7	Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных.....	55
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	57

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», разработанной в Уральском государственном университете путей сообщения, требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), и оценка уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию присваивается квалификация бакалавр.

Процедура организации и проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, завершающей освоение имеющих государственную аккредитацию образовательных программ, включая формы государственных аттестационных испытаний, требования, предъявляемые к лицам, привлекаемым к проведению государственной итоговой аттестации, порядок подачи и рассмотрения апелляций, изменения и (или) аннулирования результатов государственной итоговой аттестации, а также особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья в университетском комплексе Уральского государственного университета путей сообщения (далее УрГУПС или университет) единые по университету и закреплены в Положении ПЛ 2.3.23 – 2018 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

2 Структура государственной итоговой аттестации и ее трудоемкость

Государственная итоговая аттестация по данной образовательной программе проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится в 8 семестре, согласно календарного учебного графика. Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

3 Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП)

Требования к результатам освоения образовательной программы (ОП) бакалавриата условиям ее реализации и срокам освоения определяется ФГОС по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2014 г. № 206.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

1) Научно-исследовательская деятельность:

– анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем;

– составление обзоров и рефератов;

– проведение теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем;

– проведение патентных исследований, сопровождающих разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок;

– разработка математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей, проведение их исследования с помощью математического моделирования, с применением как специальных, так и универсальных программных средств, с целью обоснования принятых теоретических и конструктивных решений;

– участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;

– участие в составе коллектива исполнителей в проведении теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

– подготовка отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

2) Проектно-конструкторская деятельность:

– участие в подготовке технико-экономического обоснования проектов мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей;

– расчет и проектирование отдельных блоков и устройств мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей в соответствии с техническим заданием;

– разработка специального программного обеспечения для решения задач

проектирования систем, конструирования механических и мехатронных модулей, управления и обработки информации;

– анализ технологической части проекта с обоснованием его технологической реализуемости;

– оценка разрабатываемого проекта мехатронной или робототехнической системы по его экономической эффективности и необходимому метрологическому обеспечению;

– обоснование предлагаемых мер по обеспечению безопасности эксплуатации разрабатываемой системы;

– проведение предварительных испытаний составных частей опытного образца изделия по заданным программам и методикам.

Результатами освоения ОП ВО являются сформированные у выпускника знания, умения, навыки (владения) в соответствии с выбранными видами деятельности ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты освоения ОП ВО

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
Общекультурные		
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<i>Знать:</i> правила культуры мышления, методы анализа и обобщения, законы восприятия информации. <i>Уметь:</i> правильно выражать свои мысли, обобщать и воспринимать информацию, ставить цели, выбирать пути ее достижения. <i>Владеть:</i> навыками культуры мышления, абстрактным, логическим мышлением, способностью воспринимать информацию, умением поставить цель и достичь ее.
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<i>Знать:</i> основные этапы и закономерности исторического и политического развития общества. <i>Уметь:</i> вести дискуссии по любым социально-экономическим и политическим проблемам. <i>Владеть:</i> приемами выхода из конфликтных ситуаций, не разрушая отношений с коллегами.
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<i>Знать:</i> источники нормативной социально-экономической информации; сферу использования того или иного источника нормативной информации; методологию научного исследования с целью обработки полученной информации. <i>Уметь:</i> использовать полученные сведения для анализа конкретной социально-экономической ситуации, в т. ч. при решении кейсов и обосновании исследовательских проектов

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
		<i>Владеть:</i> навыками использования полученных экономических знаний
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	<i>Знать:</i> основные нормативные документы, используемые в работе. <i>Уметь:</i> пользоваться основными нормативными документами, осуществлять поиск нормативной информации по мере необходимости. <i>Владеть:</i> навыками использования нормативных документов в работе и повседневной жизни.
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<i>Знать:</i> знать общую и общепрофессиональную лексику на английском языке в объеме не менее 2600 единиц (из них 1900 единиц активно), грамматический и морфолого-синтаксический материал. <i>Уметь:</i> свободно участвовать в коммуникативном процессе с носителями английского языка - принимать и передавать информацию в процессе общения, в том числе с использованием паралингвистических средств языка; понимать устную монологическую и диалогическую речь по определенной теме; вести переписку, в том числе деловую. <i>Владеть:</i> навыками свободного общения и составления письменных текстов на общие и общетехнические темы.
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<i>Знать:</i> основные характеристики больших (этнических, конфессиональных, профессиональных и т.д.) и малых социальных групп, социально-психологические характеристики личности, групповую динамику; особенности межличностных отношений. <i>Уметь:</i> выделять основные характеристики больших (этнических, конфессиональных, профессиональных и т.д.) и малых социальных групп, диагностировать социально-психологические характеристики личности, выявлять эффекты социального восприятия. <i>Владеть:</i> элементарными навыками социального взаимодействия, толерантного восприятия социальных и культурных различий.
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать:</i> общие представления о своих достоинствах и недостатках, путях развития достоинств и устранения недостатков. <i>Уметь:</i> рефлексировать индивидуально-психологические особенности, способствующие или препятствующие выполнению профессиональных действий, использовать различные формы и методы самоконтроля. <i>Владеть:</i> навыками самоконтроля, самоорганизации.

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> методы и средства физической культуры. <i>Уметь:</i> составлять комплексы упражнений оздоровительной и профессионально-прикладной направленности. <i>Владеть:</i> физкультурно-оздоровительными технологиями для организации самостоятельных занятий по физической культуре и спорту. Владеть двигательными навыками на высоком уровне физической и профессионально-прикладной физической подготовленности.
ОК-9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<i>Знать:</i> методы прогнозирования развития аварийной ситуации и построения сценариев (моделей) развития ситуаций <i>Уметь:</i> проводить оценку аварийного состояния системы и выдавать рекомендации по обоснованию принимаемых решений <i>Владеть:</i> навыками подготовки решений по обеспечению безопасности персонала и действий специальных подразделений по ликвидации аварий
Общепрофессиональные		
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<i>Знать:</i> методы моделирования общей научной картины мира. <i>Уметь:</i> поставить задачу построения картины мира на базе методов естественных наук и математики. <i>Владеть:</i> методами математического моделирования картины мира.
ОПК-2	владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	<i>Знать:</i> расширенные методы физико-математического описания мехатронных и робототехнических систем и их элементов. <i>Уметь:</i> строить математические модели мехатронных и робототехнических систем. <i>Владеть:</i> методами построения математических моделей мехатронных и робототехнических систем.
ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать	<i>Знать:</i> методы использования современных технологий для проектирования мехатронных комплексов. <i>Уметь:</i> обеспечить необходимый уровень информационного обеспечения проектирования и функционирования мехатронных комплексов и производств при соблюдении условий информационной безопасности самостоятельно. <i>Владеть:</i> навыками разработки автоматизированных технологических процессов и производств.

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	основные требования информационной безопасности	
ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i> источники научно-технической информации по тематике исследования, быть в курсе достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологий.</p> <p><i>Уметь:</i> собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования</p> <p><i>Владеть:</i> навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования; навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</p>
ОПК-5	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i> методику разработки и формирования современной методологии в сфере эффективности современных технических систем</p> <p><i>Уметь:</i> формировать и развивать современную методологию в сфере эффективности современных технических систем</p> <p><i>Владеть:</i> навыками моделирования и подбора инструментария для формирования динамической системы моделей в области экономической теории.</p>
ОПК-6	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><i>Знать:</i> информационную и библиографическую культуру и требования информационной безопасности.</p> <p><i>Уметь:</i> самостоятельно решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p><i>Владеть:</i> методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>
Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата: а) в научно-исследовательской деятельности:		
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных	<p><i>Знать:</i> технические средства для создания математических моделей мехатронных и робототехнических систем с приводами различных типов.</p>

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	<i>Уметь:</i> строить математические модели мехатронных и робототехнических систем с приводами различных типов. <i>Владеть:</i> способами настройки математических моделей мехатронных и робототехнических систем с приводами различных типов.
ПК-2	способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	<i>Знать:</i> технологию сквозного проектирования систем управления мехатронных и робототехнических систем. <i>Уметь:</i> самостоятельно разрабатывать программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем. <i>Владеть:</i> умением самостоятельной разработки программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	<i>Знать:</i> способы реализации макетов управляющих модулей мехатронных и робототехнических. <i>Уметь:</i> разрабатывать концептуальную модель макетов управляющих модулей мехатронных и робототехнических систем. <i>Владеть:</i> навыками в современных САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем.
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	<i>Знать:</i> научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления <i>Уметь:</i> самостоятельно анализировать научно-техническую информацию, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск. <i>Владеть:</i> навыками анализа научно-технической информации, навыком обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления, ведением патентного поиска.
ПК-5	способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных	<i>Знать:</i> современные методы организации экспериментов и обработки их результатов на образцах мехатронных и робототехнических систем. <i>Уметь:</i> планировать и проводить эксперимент и вычислительные расчёты на образцах мехатронных и робототехнических систем.

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	информационных технологий и технических средств	<i>Владеть:</i> навыками проведения эксперимента над мехатронными и робототехническими системами.
ПК-6	способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	<i>Знать:</i> основные методы планирования организации вычислительных экспериментов по моделированию мехатронных систем и модулей с использованием доступных средств. <i>Уметь:</i> составлять программу вычислительного эксперимента по моделированию мехатронных систем и модулей и проводить его с использованием доступных средств. <i>Владеть:</i> навыками планирования и проведения вычислительного эксперимента по моделированию мехатронных систем и модулей.
ПК-7	готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	<i>Знать:</i> основные методы составления аналитических обзоров и отчетов, подготовки публикаций. <i>Уметь:</i> подбирать материал для обзоров, отчетов и публикаций. <i>Владеть:</i> знаниями для участия в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.
ПК-8	способность внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	<i>Знать:</i> основные нормативные документы в области защиты интеллектуальных прав. <i>Уметь:</i> внедрять результаты исследований и разработок. <i>Владеть:</i> методиками внедрения результатов работы и организации защиты интеллектуальных прав.
ПК-9	способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	<i>Владеть:</i> достаточными знаниями для участия в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.
б) в проектно-конструкторской деятельности:		
ПК-10	готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<i>Знать:</i> способы подготовки технико-экономического обоснования проектов <i>Уметь:</i> использовать динамическое развитие проекта вследствие взаимодействия внутренних и внешних факторов. <i>Владеть:</i> навыками организации работы и составления технико-экономических обоснований по проектам.
ПК-11	способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	<i>Знать:</i> методы автоматизированного проектирования мехатронных модулей и робототехнических устройств. <i>Уметь:</i> использовать известные методы расчета автоматизированных систем управления.

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	<i>Владеть:</i> аппаратом современных алгоритмических и аппаратных средств моделирования и управления технологическими процессами.
ПК-12	способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<p><i>Знать:</i> правила изображения структурных и кинематических схем мехатронных и робототехнических систем; действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации; правила разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять структурные и кинематические схемы мехатронных и робототехнических систем; применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации; использовать техническую справочную литературу; разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем.</p> <p><i>Владеть:</i> терминологией в предметной области; правилами изображения структурных и кинематических мехатронных и робототехнических систем; современными методами разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем.</p>
ПК-13	готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	<p><i>Знать:</i> основные методики проведения испытаний технических объектов.</p> <p><i>Уметь:</i> применять методики испытаний, вести журнал испытаний.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками для участия в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.</p>

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
Дополнительные профессиональные компетенции		
ДПК-1	готовность применять принципы и инструментарий мехатроники в профессиональных задачах, относящихся к транспортной отрасли	<i>Знать:</i> современные концепции математического и имитационного моделирования, основные методы математического и имитационного моделирования сложных технических систем, относящихся к транспортной отрасли <i>Уметь:</i> проводить анализ устойчивости, точности и качества процессов управления, относящихся к транспортной отрасли <i>Владеть:</i> навыками в области построения компьютерных моделей мехатронных комплексов и их элементов, применяемых в транспортной отрасли

4 Государственный экзамен

Государственный экзамен не предусмотрен.

5 Выпускная квалификационная работа

5.1 Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите ВКР

Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы - единые по университету, закреплены в стандарте университета СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки».

5.2 Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии

Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии - единые по университету, закреплены в Положении Положение ПЛ 2.3.23-2018 "СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры".

5.3 Примерный перечень тем ВКР

1. Технология ситуационного управления мехатронной системой
2. Моделирование системы ситуационного управления одноступенчатым обращенным маятником
3. Система нечёткого управления двухколенным обращенным маятником
4. Интеллектуальная система оптимизации транспортной сети региона

5. Система ситуационного управления мобильным роботом
6. Система управления позиционерами матрицы переменной кривизны
7. Проектирование манипулятора мобильного робота

5.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

При оценивании результатов выполнения и защиты ВКР используются критерии оценивания компетенций (таблица 2) и общие критерии оценки ВКР (таблица 3).

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

Критерии выставления оценок по количеству набранных баллов на защите ВКР:

86-100 баллов – «Отлично» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки специалиста. Защита проведена выпускником грамотно с четким изложением содержания квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии даны в полном объеме. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «хорошо». Компетенции сформированы на эталонном уровне в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 2.

76-85 баллов – «Хорошо» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований. Защита проведена грамотно с достаточным обоснованием самостоятельности разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов экзаменационной комиссии даны не в полном объеме. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «хорошо». Формирование компетенций достигает продвинутого уровня в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 2.

61-75 баллов – «Удовлетворительно» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований. Защита проведена выпускником с недочетами в изложении содержания квалификационной работы и в обосновании самостоятельности ее выполнения. На отдельные вопросы членов

экзаменационной комиссии ответы не даны. В процессе защиты показана достаточная подготовка к профессиональной деятельности, но при защите квалификационной работы отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки выпускника университета. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «удовлетворительно». Освоен пороговый уровень формирования компетенций в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 2.

0-60 баллов – «Неудовлетворительно» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, имеют место нарушения существующих требований. Защита проведена выпускником на низком уровне и ограниченным изложением содержания работы и неубедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, заданных членами экзаменационной комиссии, ответов не последовало. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя и во внешней рецензии имеются существенные замечания. Сформированный уровень компетенций недостаточен для получения положительной оценки по результатам оценивания компетенции, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии сформированности компетенций

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Текст ВКР строго структурирован, чётко поставлена цель и задачи. Решение проблемы грамотно и последовательно обосновано и опирается на анализ объекта исследования и адекватно воспринимаемые знания из источников информации. Текст изложен логически верно, введение и заключение соответствуют основному тексту. Демонстрируется системное понимание смысла ВКР, всех составляющих её частей. Доклад демонстрирует высокую культуру мышления и инженерное мировоззрение. На вопросы комиссии даются развёрнутые ответы.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Текст ВКР структурирован, поставлена цель и задачи. Решение проблемы грамотно и в целом	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		последовательно обосновано и опирается на анализ объекта исследования и знания из источников информации. Текст изложен логически верно, введение и заключение соответствуют основному тексту. Демонстрируется понимание смысла ВКР, всех составляющих её частей с возможными неточностями, не влияющими на основную цель. Доклад демонстрирует хорошую культуру мышления и инженерное мировоззрение. На вопросы комиссии даются в целом верные ответы, содержащие не критические ошибки.	
		Текст ВКР плохо структурирован, но цель и задачи поставлены. Решение проблемы грубо обосновано и опирается на анализ объекта исследования и знания из источников информации (возможно неправильное понимание некоторых моментов). Текст изложен в целом логически верно, введение и заключение слабо связаны с основным текстом. Слабо демонстрируется понимание смысла ВКР, всех составляющих её частей. Доклад демонстрирует слабую культуру мышления и инженерное мировоззрение. На вопросы комиссии даются ответы, содержащие не критические ошибки.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Текст ВКР не структурирован, цель и задачи не поставлены. Решение проблемы не обосновано и не опирается на анализ объекта исследования и знания из источников информации. Текст изложен с большим количеством логических ошибок, введение и заключение не связаны с основным текстом. Не демонстрируется понимание смысла ВКР. Доклад не демонстрирует культуру мышления и инженерное мировоззрение. На вопросы комиссии не даются ответы.	2 (неудовл.)
ОК-2	способность анализировать	Текст ВКР демонстрирует понимание ответственности работы перед	5 (отлично) /3 уровень

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
	основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>обществом, указаны требования, предъявляемые к качеству результата. Отношение к авторам источников информации, научному руководителю уважительное. Текст ВКР содержит исторические выкладки, обосновывающие необходимость и актуальность работы. Общение с комиссией после доклада происходит неконфликтно и уважительно. Нормальное восприятие рецензии и отзыва научного руководителя.</p>	(эталонный)
		<p>Текст ВКР демонстрирует понимание ответственности работы перед обществом, указаны некоторые требования, предъявляемые к качеству результата. Отношение к авторам источников информации, научному руководителю уважительное. Текст ВКР содержит некоторые исторические выкладки, обосновывающие необходимость и актуальность работы. Общение с комиссией после доклада происходит неконфликтно и уважительно. Нормальное восприятие рецензии и отзыва научного руководителя.</p>	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		<p>Текст ВКР демонстрирует понимание ответственности работы перед обществом. Отношение к авторам источников информации, научному руководителю в целом уважительное. Текст ВКР содержит некоторые исторические выкладки, обосновывающие необходимость и актуальность работы. Общение с комиссией после доклада происходит с пренебрегающим тоном. Нормальное восприятие рецензии и отзыва научного руководителя.</p>	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		<p>Текст ВКР не демонстрирует понимание ответственности работы перед обществом. Отношение к авторам источников информации, научному руководителю в целом неуважительное. Текст ВКР не содержит исторические выкладки,</p>	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		обосновывающие необходимость и актуальность работы. Общение с комиссией после доклада происходит с вызывающим тоном. Ненормальное восприятие рецензии и отзыва научного руководителя.	
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Цель и задачи ВКР выбраны экономически сообразно. Теоретические основы экономического обоснования решения поставленной проблемы используются грамотно и строго, хорошо поясняются. Во время доклада демонстрируется понимание важности экономической составляющей проекта.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Цель и задачи ВКР выбраны в целом экономически сообразно. Теоретические основы экономического обоснования решения поставленной проблемы используются в целом грамотно, с некритичными ошибками. Во время доклада демонстрируется понимание важности экономической составляющей проекта.	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)
		Цель и задачи ВКР выбраны в целом экономически сообразно. Теоретические основы экономического обоснования решения поставленной проблемы используются с критичными ошибками в расчётах. Во время доклада демонстрируется слабое понимание важности экономической составляющей проекта.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Цель и задачи ВКР выбраны экономически несообразно. Теоретические основы экономического обоснования решения поставленной проблемы используются неверно. Во время доклада не демонстрируется понимание важности экономической составляющей проекта.	2 (неудовл.)
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных	Текст ВКР содержит правовые моменты: указаны юридические документы и положения, регулирующие профессиональную	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
	сферах деятельности	<p>деятельность, проведён патентный поиск, подана заявка на патент или получен патент. ВКР проанализирована на антиплагиат с показателем оригинальности, превышающим 90%. Доклад демонстрирует понимание основных законов РФ, в т. ч. в области трудового права и профессиональной деятельности.</p>	
		<p>Текст ВКР содержит правовые моменты: указаны юридические документы и положения, регулирующие профессиональную деятельность, проведён патентный поиск. ВКР проанализирована на антиплагиат с показателем оригинальности, превышающим 80%. Доклад демонстрирует понимание основных законов РФ, в т. ч. в области трудового права и профессиональной деятельности.</p>	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		<p>Текст ВКР содержит правовые моменты: указаны юридические документы и положения, регулирующие профессиональную деятельность, проведён грубый патентный поиск. ВКР проанализирована на антиплагиат с показателем оригинальности, превышающим 70%. Доклад в целом демонстрирует понимание основных законов РФ.</p>	3 (удовл.) / 1 уровень (пороговый)
		<p>Текст ВКР не содержит правовые моменты: указаны юридические документы и положения, регулирующие профессиональную деятельность, патентный поиск не проведён. ВКР проанализирована на антиплагиат с показателем оригинальности, не превышающим 70%. Доклад не демонстрирует понимание основных законов РФ.</p>	2 (неудовл.)
ОК-5	<p>способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском</p>	<p>Произведено исследование зарубежных работ, существующих решений, образовательной литературы на одном из иностранных языков. Доклад производится</p>	<p>5 (отлично) / 3 уровень (эталонный)</p>

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
	и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	использованием элементов иностранного языка хорошего уровня, иностранная терминология используются правильно. Речь структурирована и лишена ошибок.	
		Произведено исследование существующих решений и образовательной литературы на одном из иностранных языков. Доклад производится с использованием элементов иностранного языка, иностранная терминология используются правильно. Речь структурирована, но содержит ошибки, не влияющие на понимание.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		Произведено исследование образовательной литературы на одном из иностранных языков. Доклад производится с использованием элементов иностранного языка, иностранная терминология используются не всегда правильно. Речь плохо структурирована, содержит ошибки, затрудняющие понимание.	3 (удовл.) / 1 уровень (пороговый)
		Не произведено исследование источников информации на иностранном языке или с элементами иностранного языка. Доклад производится без использования элементов иностранного языка. Речь не структурирована, содержит большое количество ошибок.	2 (неудовл.)
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ВКР и доклад отражают организованное исследование поставленной проблемы, в т. ч. совместно с другими исполнителями для получения новой информации и практических результатов. ВКР содержит план дальнейших разработок, в т. ч. выполняемых группами исследователей.	5 (отлично) / 3 уровень (эталонный)
		ВКР и доклад отражают организованное исследование поставленной проблемы, в т. ч. совместно с другими исполнителями для получения новой информации.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		ВКР содержит эскизный план дальнейших разработок, в т. ч. выполняемых группами исследователей.	
		ВКР и доклад отражают совместное, но несистемное исследование некоторых вопросов поставленной проблемы. ВКР содержит упоминания дальнейших разработок, в т. ч. выполняемых группами исследователей.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		ВКР и доклад не отражают взаимодействия с другими исследователями. ВКР не содержит возможностей совместной работы с другими исследователями. ВО время доклада не демонстрируется толерантное отношение к окружающим.	2 (неудвл.)
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<p>В ВКР использованы современные различные методы исследования, составлен план дальнейших разработок, в т. ч. с учётом актуальных научных работ. Список использованных источников достаточно объёмен и систематизирован, состоит как из общих, так и узкоспециализированных работ и исследований, в полной мере отражает тематику ВКР. Расстановка ссылок на источники соответствует содержанию.</p> <p>Доклад содержит достаточное и полное описание используемых методик. В течение всего времени доклада представляются ссылки на источники информации.</p>	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		В ВКР использованы современные методы исследования, составлен эскизный план дальнейших разработок. Список использованных источников достаточно объёмен и систематизирован, в основном состоит из общих работ и исследований, в полной мере отражает тематику ВКР. Расстановка ссылок на источники в целом соответствует содержанию. Доклад содержит достаточное, но не полное описание используемых	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		методик. Ссылки на источники информации предоставляются в конце доклада.	
		В ВКР использованы устаревшие методы исследования, план дальнейших разработок не отражает возможных альтернативных решений. Список использованных источников слабо отражает тематику ВКР. Расстановка ссылок на источники в целом соответствует содержанию. Доклад содержит скудное описание используемых методик. Ссылки на источники информации предоставляются в конце доклада.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Методы исследования, использовавшиеся при написании ВКР, использованы неверно, план дальнейших разработок отсутствует. Список использованных источников не отражает тематику ВКР. Расстановка ссылок на источники не соответствует содержанию. Доклад не содержит описания используемых методик. Во время доклада не представляются ссылки на источники информации.	2 (неудовл.)
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Во время написания ВКР использовалась безопасная для здоровья нагрузка, работа производилась с учётом требований безопасности охраны труда. Доклад демонстрирует способность заниматься полноценной социальной и профессиональной деятельностью.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
Во время написания ВКР использовалась безопасная для здоровья нагрузка, работа производилась с учётом требований безопасности охраны труда. Доклад в целом демонстрирует способность заниматься полноценной социальной и профессиональной деятельностью.		4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)	
Во время написания ВКР использовалась безопасная для здоровья нагрузка. Доклад в целом демонстрирует способность заниматься полноценной		3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)	

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		социальной и профессиональной деятельностью.	
		Во время написания ВКР использовалась небезопасная для здоровья нагрузка. Доклад не демонстрирует способность заниматься полноценной социальной и профессиональной деятельностью.	2 (неудовл.)
ОК-9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Текст ВКР и доклад содержит полное описание требований к безопасной эксплуатации разработанных систем и устройств. Произведён глубокий и структурированный анализ различных вариантов возникновения опасных ситуаций при эксплуатации разработанных систем и устройств.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Текст ВКР и доклад содержит полное описание требований к безопасной эксплуатации разработанных систем и устройств. Произведён структурированный анализ различных вариантов возникновения опасных ситуаций при эксплуатации разработанных систем и устройств.	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)
		Текст ВКР и доклад содержит примитивное описание требований к безопасной эксплуатации разработанных систем и устройств. Произведён простой анализ различных вариантов возникновения опасных ситуаций при эксплуатации разработанных систем и устройств.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Текст ВКР и доклад не содержит требований к безопасной эксплуатации разработанных систем и устройств.	2 (неудовл.)
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	В ВКР используются актуальные разработки в области естественных наук и математики, в т. ч. научные. ВКР и доклад в полной мере отражают современную научную картину мира и её понимание.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		В ВКР грамотно используются основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики. ВКР и доклад с небольшими пробелами отражают современную научную картину мира и её понимание.	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		Основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики используются в ВКР в целом успешно, но примитивно. ВКР и доклад с фрагментарно отражают современную научную картину мира.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР не используются основные положения, законы и методы в области естественных наук и математики. ВКР и доклад не отражают современную научную картину мира и её понимание	2 (неудовл.)
ОПК-2	владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	Разрабатываемые системы и устройства описаны и исследованы в полной мере с помощью физико-математического аппарата, в т. ч. современного научного аппарата. ВКР и доклад содержит подробные схемы математических моделей, базирующихся на современных научных разработках. Использование положений и законов грамотно обосновано.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Разрабатываемые системы и устройства описаны и исследованы с помощью физико-математического аппарата. ВКР и доклад содержит схемы математических моделей, базирующихся на базовых и специальных знаниях, полученных за время обучения. Использование положений и законов грамотно обосновано.	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)
		Разрабатываемые системы и устройства описаны и исследованы с помощью примитивного физико-математического аппарата. ВКР и доклад содержит скудные схемы математических моделей, базирующихся на базовых знаниях, полученных за время обучения. Использование положений и законов слабо обосновано.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Физико-математический аппарат использован неверно при разработке систем и устройств. В ВКР и докладе не представлены математические модели. Использование положений и законов не обосновано.	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
ОПК-3	<p>владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности</p>	<p>В ВКР отражено владение навыками работы с различными современными информационными технологиями: использование программных пакетов, средств автоматизированного проектирования, их описание и возможности использования, осуществлён анализ выбора используемого пакета среди аналогов. В полной мере указаны и структурированы требования информационной безопасности.</p>	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		<p>В ВКР отражено владение навыками работы с современными информационными технологиями: использование программных пакетов, средств автоматизированного проектирования, их описание и возможности использования, осуществлён эскизный анализ выбора используемого пакета среди аналогов. В полной мере указаны и структурированы требования информационной безопасности.</p>	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)
		<p>В ВКР отражено владение навыками работы с современными информационными технологиями: использование программных пакетов, средств автоматизированного проектирования, их общее описание и возможности использования, анализ выбора используемого пакета среди аналогов осуществлён не в полной мере. Указаны, но не структурированы требования информационной безопасности.</p>	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		<p>В ВКР не отражено владение навыками работы с современными информационными технологиями: использование программных пакетов, средств автоматизированного проектирования. Не указаны требования информационной безопасности.</p>	2 (неудовл.)
ОПК-4	<p>готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать</p>	<p>Текст ВКР структурирован. Ясно сформулированы цель и задачи исследования. Приведены существующие отечественные и зарубежные технические решения</p>	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
	научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	<p>поставленной проблемы, описаны их функции, достоинства и недостатки. Проведён анализ научно-технической информации по тематике исследования, выводы структурированы. Доклад полностью отражает существующие технические решения поставленной проблемы.</p> <p>Текст ВКР структурирован. Ясно сформулированы цель и задачи исследования. Приведены существующие отечественные технические решения поставленной проблемы, описаны их функции, достоинства и недостатки. Проведён анализ научно-технической информации по тематике исследования, выводы оформлены, но не структурированы. Доклад в большинстве отражает существующие технические решения поставленной проблемы.</p> <p>Текст ВКР слабо структурирован. Цель и задачи исследования не сформулированы не ясно. Приведены существующие технические решения поставленной проблемы. Проведён грубый анализ научно-технической информации по тематике исследования. Доклад отражает простейшие существующие технические решения поставленной проблемы.</p> <p>Текст ВКР не структурирован. Цель и задачи исследования не сформулированы. Не приведены существующие технические решения поставленной проблемы. Не проведён анализ научно-технической информации по тематике исследования. Доклад не содержит технические решения поставленной проблемы.</p>	<p>4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)</p> <p>3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)</p> <p>2 (неудовл.)</p>
ОПК-5	способность использовать основы экономических знаний при оценке	Текст ВКР содержит полное экономическое обоснование проекта согласно методам современной экономической теории, с учётом амортизации и инфляции. Произведён	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
	эффективности результатов своей профессиональной деятельности	расчёт нескольких вариантов решения поставленной проблемы. В докладе представлены экономические показатели эффективности.	
		Текст ВКР содержит полное экономическое обоснование проекта согласно методам современной экономической теории, с учётом амортизации и инфляции. В докладе представлены экономические показатели эффективности.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		Текст ВКР содержит экономическое обоснование проекта согласно методам современной экономической теории. В докладе представлены экономические показатели эффективности.	3 (удовл.) / 1 уровень (пороговый)
		Текст ВКР не содержит экономическое обоснование проекта. В докладе не представлены экономические показатели эффективности.	2 (неудовл.)
ОПК-6	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Во время работы над ВКР использовались различные источники литературы: различные библиотеки, в т. ч. электронные, информационно-справочные системы, базы научных статей, в т. ч. зарубежные, внутренние документы предприятий, осуществлялся патентный поиск с учётом требований информационной безопасности. Доклад отражает понимание использования источников информации для решения задач профессиональной деятельности.	5 (отлично) / 3 уровень (эталонный)
		Во время работы над ВКР использовались различные источники литературы: различные библиотеки, в т. ч. электронные, информационно-справочные системы, внутренние документы предприятий, осуществлялся патентный поиск с учётом требований информационной безопасности. Доклад в целом отражает понимание	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		использования источников информации для решения задач профессиональной деятельности.	
		Во время работы над ВКР использовались в основном образовательная литература, присутствующая в организации, в т. ч. в электронном виде с учётом требований информационной безопасности. Доклад слабо отражает понимание использования источников информации для решения задач профессиональной деятельности.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Во время работы над ВКР использовались в основном образовательная литература, присутствующая в организации без использования информационно-коммуникационных технологий. Доклад отражает отсутствие понимания использования источников информации для решения задач профессиональной деятельности.	2 (неудовл.)
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	Спроектированная в ВКР математическая модель, основанная на элементах различной физической природы, полностью описана. Чётко и структурированно изложены теоретические аспекты построенной математической модели, её возможности, достоинства и недостатки. Обоснована эффективность использования именно этой модели по сравнению с аналогами. Во время доклада демонстрируется полное понимание процесса моделирования, эксплуатации модели и анализа полученных результатов.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Спроектированная в ВКР математическая модель, основанная на элементах различной физической природы, полностью описана. Изложены теоретические аспекты построенной математической модели, её возможности, достоинства и недостатки. Обоснована	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		<p>эффективность использования именно этой модели по сравнению с некоторыми аналогами. Во время доклада демонстрирует понимание процесса моделирования, эксплуатации модели и анализа полученных результатов.</p>	
		<p>Спроектированная в ВКР математическая модель, основанная на элементах различной физической природы, описана примитивным языком. Изложены только самые основные теоретические аспекты построенной математической модели, её возможности, достоинства и недостатки. Во время доклада демонстрирует неполное понимание процесса моделирования, эксплуатации модели и анализа полученных результатов.</p>	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		<p>Математическая модель, основанная на элементах различной физической природы, отсутствует.</p>	2 (неудовл.)
ПК-2	<p>способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования</p>	<p>В ВКР присутствует и полно описано программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления мехатронными и робототехническими системами и устройствами. ПО оформлено в одном из стилей программирования, код ясен и понятен. Описан программный пакет, в котором создавалось ПО, обоснован его выбор по сравнению с другими аналогами. Описаны используемые библиотеки и функции. Проведена оценка эффективности по времени и использованию памяти.</p>	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		<p>В ВКР присутствует и достаточно описано программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления мехатронными и робототехническими системами и устройствами. ПО оформлено в одном из стилей программирования, код ясен и понятен. Описан программный пакет, в котором</p>	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		создавалось ПО. Описаны используемые библиотеки и функции.	
		В ВКР присутствует прототип программного обеспечения или общий алгоритм, необходимый для обработки информации и управления мехатронными и робототехническими системами и устройствами. ПО не оформлено в одном из стилей программирования, код сложно понять. Примитивно описан программный пакет, в котором создавалось ПО. Описаны некоторые используемые библиотеки и функции.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР не присутствует программное обеспечение даже в виде прототипа или примерного алгоритма.	2 (неудовл.)
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий	В ВКР проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей, используя современные информационные технологии. Присутствует и полностью описана схема макета, приведена документация на его эксплуатацию. Приведены результаты исследования и оформлены структурированные выводы по ним. Полно описаны информационные технологии, используемые при анализе. Демонстрируется работа макета и лаконично описаны основные возможности макета и результаты исследований.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		В ВКР проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей, используя современные информационные технологии. Присутствует и описана схема макета, приведена основная документация на его эксплуатацию. Приведены результаты исследования и оформлены выводы по ним. Описаны информационные технологии, используемые при анализе. Демонстрируются некоторые режимы работы макета, описаны основные	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		возможности макета и результаты исследований.	
		В ВКР проведено экспериментальное исследование с помощью примитивных макетов исполнительных модулей, используя современные информационные технологии. Присутствует, но неполно описана схема макета. Приведены результаты исследования и оформлены основные выводы по ним. Демонстрируются некоторые режимы работы макета, описаны основные возможности макета и результаты исследований.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР не проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей.	2 (неудовл.)
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	Текст ВКР структурирован. Осуществлён патентный поиск и приведены существующие отечественные и зарубежные технические решения поставленной проблемы, описаны их функции, достоинства и недостатки. Проведён анализ научно-технической информации по тематике исследования, выводы структурированы. Доклад полностью отражает существующие технические решения поставленной проблемы.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Текст ВКР структурирован. Осуществлён патентный поиск и приведены существующие отечественные технические решения поставленной проблемы, описаны их функции, достоинства и недостатки. Проведён анализ технической информации по тематике исследования, выводы структурированы. Доклад полностью отражает существующие технические решения поставленной проблемы.	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		<p>Текст ВКР слабо структурирован. Осуществлён слабый патентный поиск и приведены существующие отечественные технические решения поставленной проблемы. Проведён грубый анализ технической информации по тематике исследования.</p> <p>Доклад содержит некоторые существующие технические решения поставленной проблемы.</p>	<p>3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)</p>
		<p>Текст ВКР не структурирован. Не осуществлён патентный поиск и не приведены существующие технические решения поставленной проблемы.</p> <p>Доклад не содержит существующих технических решений поставленной проблемы.</p>	<p>2 (неудовл.)</p>
ПК-5	<p>способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты применением современных информационных технологий и технических средств</p>	<p>В ВКР проведён эксперимент с помощью макетов исполнительных модулей, используя современные информационные технологии. Присутствует и полностью описана программа проведения эксперимента. Приведены результаты и оформлены структурированные выводы по ним. Полно описаны технические средства, использующиеся при анализе.</p> <p>Демонстрируется работа макета и лаконично описаны основные результаты в соответствии с программой.</p>	<p>5 (отлично) /3 уровень (эталонный)</p>
		<p>В ВКР проведён эксперимент с помощью макетов исполнительных модулей, используя современные информационные технологии. Присутствует и в целом описана программа проведения эксперимента. Приведены результаты и оформлены структурированные выводы по ним. Вкратце описаны технические средства, использующиеся при анализе.</p> <p>Демонстрируется работа макета и описаны основные результаты в соответствии с программой.</p>	<p>4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)</p>

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		В ВКР проведён примитивный эксперимент с помощью макетов исполнительных модулей, используя информационные технологии. Присутствует и вкратце описана программа проведения эксперимента. Приведены результаты и оформлены неструктурированные выводы по ним. Демонстрируются отдельные функции макета и описаны основные результаты в соответствии с программой.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР не проведён эксперимент с помощью макетов исполнительных модулей, используя информационные технологии.	2 (неудовл.)
ПК-6	способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	В ВКР проведён вычислительный эксперимент с помощью стандартных программных пакетов. Присутствует и полностью описана программа проведения эксперимента и прокомментированное программное воплощение математической модели. Приведены результаты и оформлены структурированные выводы по ним. Лаконично описаны основные результаты.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		В ВКР проведён вычислительный эксперимент с помощью стандартных программных пакетов. Присутствует и в целом описана программа проведения эксперимента и в целом прокомментированное программное воплощение математической модели. Приведены результаты и оформлены структурированные выводы по ним. Описаны основные результаты.	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)
		В ВКР проведён примитивный вычислительный эксперимент с помощью стандартных программных пакетов. Присутствует и вкратце описана программа проведения эксперимента и программное воплощение математической модели. Приведены результаты и оформлены неструктурированные выводы по ним. Описаны основные результаты.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		В ВКР не проведён вычислительный эксперимент с помощью стандартных программных пакетов.	2 (неудовл.)
ПК-7	готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	результаты экспериментов, проведенных в ходе работы над ВКР обработаны с применением профессиональных средств. В списке использованных источников и в тексте ВКР имеются ссылки на источники научно-технической информации, проведен их критический анализ. В списке использованных источников присутствует более одной ссылки на собственные публикации в научных изданиях или апробацию результатов на научно-практических конференциях.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		результаты экспериментов, проведенных в ходе работы над ВКР обработаны с применением базовых средств. В списке и в тексте ВКР использованных источников имеются ссылки на источники научно-технической информации. В списке использованных источников присутствует хотя бы одна ссылка на собственную публикацию в научном издании или апробацию результатов на научно-практической конференции.	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)
		результаты экспериментов, проведенных в ходе работы над ВКР обработаны без применения специальных средств. В списке и в тексте ВКР использованных источников имеются ссылки на источники научно-технической информации. В списке использованных источников отсутствуют ссылки на собственные публикации в научных изданиях или апробацию результатов на научно-практических конференциях.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		результаты экспериментов, проведенных в ходе работы над ВКР не обработаны. В списке и в тексте ВКР использованных источников отсутствуют ссылки на источники научно-технической информации в т.	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		ч. на собственные статьи.	
ПК-8	способность внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	<p>В ВКР присутствует подробное описание управленческого решения по реализации полученных результатов, включая организационные мероприятия по его внедрению с описанием результатов внедрения. Результаты ВКР внедрены на предприятии, оформлены патенты или заявки на разработанные системы или устройства, свидетельства или заявки на программы ЭВМ. Демонстрируется полное понимание процесса защиты прав на объекты интеллектуальной собственности.</p>	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		<p>В ВКР присутствует описание управленческого решения по реализации полученных результатов, включая организационные мероприятия по его внедрению с описанием результатов внедрения или потенциального внедрения. Результаты ВКР внедрены в учебном процессе в качестве лабораторных занятий или практикумов, оформлены заявки на патент на разработанные системы или устройства, заявки на свидетельство на программы ЭВМ. Демонстрируется понимание процесса защиты прав на объекты интеллектуальной собственности с некоторыми пробелами.</p>	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)
		<p>В ВКР присутствует небольшое описание решений по реализации полученных результатов, включая организационные мероприятия по его внедрению. Результаты ВКР реализованы только в виде прототипа, был произведён патентный поиск для анализа возможности подачи заявки на патент. Демонстрируется неполное понимание процесса защиты прав на объекты интеллектуальной собственности.</p>	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		<p>Результаты ВКР не применяются на практике. Описание решений по</p>	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		реализации результатов отсутствует. Отсутствует понимание процесса защиты прав на объекты интеллектуальной собственности.	
ПК-9	способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	ВКР содержит элементы новизны, полученные при равносильном участии в научно-исследовательских разработках под организацией научного руководителя. Результаты были оформлены в виде статей или апробированы на конференциях.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		ВКР содержит элементы новизны, полученные при некотором участии в научно-исследовательских разработках под организацией научного руководителя. Результаты были оформлены в виде статей или апробированы на конференциях.	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)
		ВКР содержит элементы новизны, полученные при примитивном участии в научно-исследовательских разработках под организацией научного руководителя.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		ВКР не содержит элементы новизны, не проводилось участия в научно-исследовательских разработках под организацией научного руководителя.	2 (неудовл.)
ПК-10	готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Текст ВКР содержит полное технико-экономическое обоснование проекта как по отношению к системе, так и отдельных подсистем и модулей. Произведён расчёт нескольких вариантов решения поставленной проблемы. В докладе представлены технико-экономические показатели эффективности.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Текст ВКР содержит технико-экономическое обоснование проекта как по отношению к системе, так и отдельных модулей с небольшими пробелами. Произведён расчёт нескольких вариантов решения поставленной проблемы. В докладе представлены технико-экономические показатели эффективности.	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		Текст ВКР содержит слабое технико-экономическое обоснование проекта как по отношению к системе, так и отдельных модулей. Произведён расчёт только одного варианта решения поставленной проблемы. В докладе представлены технико-экономические показатели эффективности.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Текст ВКР не содержит технико-экономическое обоснование проекта. В докладе не представлены технико-экономические показатели эффективности.	2 (неудовл.)
ПК-11	способность производить расчёты и проектирование 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	Текст ВКР содержит строгие расчёты и проектирование отдельных устройств и подсистем в соответствии с техническим заданием. Расчёты грамотно описаны и обоснованы, проектирование выполнено в соответствии со всеми необходимым стандартам и нормами. В докладе демонстрируется опыт использования исполняющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Текст ВКР содержит расчёты и проектирование отдельных устройств и подсистем в соответствии с техническим заданием. Расчёты описаны, проектирование выполнено в соответствии со всеми необходимым стандартам и нормами. В докладе в целом демонстрируется опыт использования исполняющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники.	4 (хорошо) /2 уровень (продвинутый)
		Текст ВКР содержит грубые расчёты и примитивное проектирование отдельных устройств и подсистем в соответствии с техническим заданием. Расчёты в целом описаны, проектирование выполнено с некритичными ошибками по отношению к стандартам и нормам. В докладе в целом демонстрируется опыт использования исполняющих	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		устройств, средств автоматизи- кционной и вычислительной техники.	
		Текст ВКР не содержит расчётов и проектирования отдельных устройств и подсистем в соответствии с техническим заданием. В докладе не демонстрируется опыт использования исполняющих устройств, средств автоматизи- кционной и вычислительной техники.	2 (неудовл.)
ПК-12	способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Текст ВКР и сопутствующие чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД, имеющимися стандартами и техническими условиями. Демонстрирует понимание необходимости следования стандартам, знает положения ЕСКД и ГОСТов по тематике исследования и смежных областях.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Текст ВКР и сопутствующие чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД, имеющимися стандартами и техническими условиями. Демонстрирует понимание необходимости следования стандартам, знает ключевые положения ЕСКД и ГОСТов по тематике исследования.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		Текст ВКР и сопутствующие чертежи оформлены в соответствии с ЕСКД, имеющимися стандартами и техническими условиями с небольшими неточностями. Демонстрирует некоторое понимание необходимости следования стандартам, знает базовые положения ЕСКД и ГОСТов по тематике исследования.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Текст ВКР и сопутствующие чертежи не оформлены в соответствии с ЕСКД, имеющимися стандартами и техническими условиями. Не демонстрирует понимания необходимости следования стандартам.	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
ПК-13	готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний	Во время работы над ВКР был сконструирован опытный образец разрабатываемой системы целиком, были разработаны программы и методики испытаний, испытания проведены и задокументированы в журналы. Во время доклада демонстрируется работа опытного образца, поясняются все ключевые функции и обосновываются использующиеся принципы прототипирования.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Во время работы над ВКР был сконструирован опытный образец подсистемы разрабатываемой системы, были разработаны примерные программы и методики испытаний, испытания проведены и частично задокументированы в журналы. Во время доклада демонстрируется работа опытного образца, поясняются все ключевые функции и обосновываются использующиеся принципы прототипирования.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		Во время работы над ВКР был сконструирован опытный образец устройства разрабатываемой системы, были разработаны эскизные программы и методики испытаний, испытания проведены и фрагментарно задокументированы в журналы. Во время доклада демонстрируется работа опытного образца, поясняются все ключевые функции и обосновываются использующиеся принципы прототипирования.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Во время работы над ВКР не был сконструирован опытный образец элементов разрабатываемой системы.	2 (неудовл.)
ДПК-1	готовность применять принципы и инструментарий мехатроники в профессиональных задач, относящихся к транспортной отрасли	В ВКР применены различные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств. Проведён глубокий анализ и синергетическая интеграция устройств в единые мехатронные модули. Широко освещены принципы интеллектуализации, интеграции и миниатюризации.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		В ВКР применены основные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств. Проведён анализ и синергетическая интеграция устройств в единые мехатронные модули. Вкратце освещены принципы интеллектуализации, интеграции и миниатюризации.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		В ВКР применены основные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств с ошибками. Проведён грубый анализ и неоптимальная синергетическая интеграция устройств в единые мехатронные модули. Принципы интеллектуализации, интеграции и миниатюризации затронуты слабо.	3 (удовл.) / 1 уровень (пороговый)
		В ВКР не применены основные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств с ошибками.	2 (неудовл.)

Члены комиссии оценивают выступление и ответы на вопросы защищающего по стобальной шкале (каждый показатель максимум 10 баллов) по показателям:

- Актуальность и обоснование выбора темы.
- Степень завершенности работы.
- Обоснованность полученных результатов и выводов.
- Теоретическая и практическая значимость работы.
- Применение новых технологий.
- Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора).
- Качество оформления ВКР и демонстрационных материалов.
- Культура речи, манера общения.
- Умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию.
- Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы.

Критерии оценивания компетенций, демонстрируемых при защите ВКР (таблица 3), а также шкалы оценивания сформированности компетенций описаны далее по тексту.

Таблица 3 – Общие критерии оценивания ВКР

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
Актуальность и обоснование выбора темы	Тема актуальна, выбор темы обоснован, результаты могут быть внедрены на производстве	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Тема актуальна, выбор темы обоснован, после незначительной доработки результаты могут быть внедрены на производстве	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Тема актуальна, допущены неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Тема не актуальна	2 (неудовл.)
Степень завершенности работы	Работа завершена полностью	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Работа завершена, но есть замечания	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Работа завершена, но есть серьезные ошибки	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Работа не завершена	2 (неудовл.)
Обоснованность полученных результатов и выводов	Анализ результатов верный, результаты достоверны, рекомендации соответствуют выводам	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Анализ результатов верный, результаты достоверны, рекомендации содержат ошибочные выводы	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Анализ результатов содержит ошибочные суждения, рекомендации также содержат ошибочные суждения	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Отсутствует обоснованность полученных результатов и выводов	2 (неудовл.)
Теоретическая и практическая значимость	К ВКР прилагается акт внедрения предложенного решения на предприятии	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	В ВКР присутствуют подробные рекомендации по внедрению полученных результатов на предприятии	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	В ВКР присутствуют элементы рекомендаций по внедрению полученных результатов на предприятии	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	В ВКР не приведены рекомендации по внедрению полученных результатов на предприятии	2 (неудовл.)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
Применение новых технологий	Применены и обоснованы с научной точки зрения новые технологии	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Применены новые технологии	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Применены технологии, которые потеряли свою актуальность	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Нет применения новых технологий	2 (неудовл.)
Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора)	Доклад структурирован, работа представлена полностью, доклад со стороны автора убедителен	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Доклад структурирован, работа представлена полностью, доклад со стороны автора недостаточно убедителен	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Работа представлена полностью, доклад структурирован, доклад со стороны автора неубедителен, длительность выступления превышает регламент	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Работа представлена не полностью, выступление не структурировано, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы	2 (неудовл.)
Качество оформления ВКР и демонстрационных материалов	Оформление ВКР и демонстрационных материалов в полной мере соответствует требованиям	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Оформление ВКР и демонстрационных материалов соответствует требованиям с небольшими замечаниями	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Оформление ВКР и демонстрационных материалов не в полной мере соответствует требованиям	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Оформление ВКР и демонстрационных материалов не соответствует требованиям	2 (неудовл.)
Культура речи, манера общения	В ходе доклада доходчиво доносит до членов комиссии суть рассматриваемых в ВКР проблем. При общении с членами комиссии полностью контролирует свое эмоциональное состояние, не нарушает морально-этические нормы делового общения	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	В ходе доклада доходчиво доносит до членов комиссии суть рассматриваемых в ВКР проблем. При общении с членами комиссии полностью контролирует свое эмоциональное состояние, не нарушает морально-этические нормы делового общения	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	В ходе доклада не может доходчиво донести до членов комиссии суть рассматриваемых в ВКР проблем. При общении с членами комиссии испытывает	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
	трудности в регулировании своего эмоционального состояния	
	В ходе доклада не может доходчиво донести до членов комиссии суть рассматриваемых в ВКР проблем. При общении с членами комиссии демонстрирует неспособность регулировать свое эмоциональное состояние, допускает нарушение морально-этических норм делового общения	2 (неудовл.)
Умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию	Умеет использовать наглядные пособия, способен заинтересовать аудиторию	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Недостаточно эффективно умеет использовать наглядные пособия, способен заинтересовать аудиторию	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Недостаточно эффективно умеет использовать наглядные пособия, не способен заинтересовать аудиторию	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Отсутствует умение использовать презентации при защите ВКР, не способен заинтересовать аудиторию	2 (неудовл.)
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы	Ответы полные, аргументированные, умеет убеждать, присутствует умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Ответы полные, аргументированные, но не умеет убеждать, отсутствует умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Минимальный ответ, ответы не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями нормативных правовых актов, выводами и расчетами из ВКР	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Ответы не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативных правовых актов, выводами и расчетами из ВКР	2 (неудовл.)

Шкала оценивания сформированности компетенций.

Если хотя бы одно из лиц, оценивающих сформированность компетенций, считает, что хотя бы одна из компетенций, закрепленных за ГИА, сформирована ниже порогового уровня, работа в целом оценивается на «неудовлетворительно».

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует пороговому уровню, работа в целом оценивается на «удовлетворительно».

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует продвинутому уровню, работа в целом оценивается на «хорошо».

Если среднее арифметическое уровней освоения компетенций, закрепленных за ГИА, соответствует эталонному уровню, работа в целом оценивается на «отлично».

5.5 Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы

Перечень источников литературы, которую рекомендуется использовать при выполнении выпускной квалификационной работы по выбранной теме, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень источников литературы

Основная литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Ibbotson M., Day J.	Cambridge English for Engineering	Cambridge: Cambridge university press, [2012]	
2	Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П., Александров А. В.	Сопротивление материалов: учебник для студентов вузов	Москва: Высшая школа, 2009	
3	Басовский	Экономика отрасли: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2013	http://znanium.com/go.php?id=405099
4	Васильев В. И.	Интеллектуальные системы защиты информации	Москва: Машиностроение, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5792
5	Готлиб Б. М., Вакалюк А. А.	Введение в специальность «Мехатроника и робототехника»: курс лекций для студентов специальности 15.03.06 – «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
6	Готлиб Б. М., Вакалюк А. А., Готлиб М. Б.	Технология автоматизированного машиностроения: учебное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 - «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
7	Готлиб Б. М.	Основы мехатроники и робототехники: учебное пособие для студентов направления подготовки 15.03.06 - «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
8	Замышляев А. М., Шубинский И. Б.	Прикладные информационные системы управления надежностью, безопасностью, рисками и ресурсами на железнодорожном транспорте	Ульяновск: Печатный двор, 2013	
9	Кобелев, Девятков, Половников	Имитационное моделирование: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2013	http://znanium.com/go.php?id=361397

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
10	Кожухар В. М.	Основы научных исследований	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013	http://znanium.com/go.php?id=415587
11	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765
12	Мельников В. П.	Безопасность жизнедеятельности: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2017	http://znanium.com/go.php?id=525412
13	Москаленко	Электрический привод: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	http://znanium.com/go.php?id=443646
14	Ощепков А. Ю.	Система автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учеб. пособие	Москва: Лань, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5848
15	Поршнева С. В.	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB	Москва: Лань, 2011	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=650
16	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
17	Тарасян В. С.	Основы теории нечетких множеств	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
18	Тарасян В. С., Васильева Г. В.	Моделирование кинематики плоских многозвенных механизмов в среде MatLab	Екатеринбург: УрГУПС, 2018	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
19	Тарасян В. С.	Пакет Fuzzy Logic Toolbox For Matlab	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
20	Тарасян В. С., Дмитриев Н. В.	Прикладное программирование	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
21	Тарасян В. С., Дмитриев Н. В.	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
22	Тимофеев С. И.	Детали машин: допущено учебно-методическим объединением университетского политехнического образования в качестве учебного пособия для студентов вузов	Ростов н/Д: Феникс, 2013	
Дополнительная литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Bonamy D., Glendinning N.	Technology-1: teacher's resource book : oxford english for careers	New York: Oxford University Press, [2007]	
2	Glendinning E. H.	Technology-1: student's book : oxford english for careers	New York: Oxford University Press, 2007	

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
3	Glendinning E.H., Glendinning N.	Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering. Answer Book with teaching notes: учебное пособие	Oxford: University Press, 2006	
4	Vince M.	Macmillan english grammar: In context : advanced	2008	
5	Vince M.	Macmillan english grammar: in context : intermediate : with key	2007	
6	Ануфриев А.Ф.	Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы: научное издание	Москва: ОСЬ-89, 2004	
7	Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н.	MATLAB 7: научное издание	СПб.: БХВ-Петербург, 2005	
8	Аш Ж., Обухов А.С.	Датчики измерительных систем: В 2 кн	Москва: МИР, 1992	
9	Бесекерский В. А., Попов Е. П.	Теория систем автоматического управления: [учебное пособие]	СПб.: Профессия, 2007	
10	Герман-Галкин С. Г.	Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: проектирование мехатронных систем на ПК	Москва: КОРОНА-Век, 2008	
11	Долбенко Е. Т., Фролов К. В., Мамаев Е. И., Мухин Г. Г., Агамиров Л. В.	Машиностроение: : в 40 т.	Москва: Машиностроение, 2010	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=789
12	Исаченко О. В.	Введение в информационные технологии: учебно-практическое пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2009	
13	Ким К. К.	Проверка средств измерений электрических величин	Москва: Ц ЖДТ (бывший ""Маршрут", 2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55403
14				
15	Кривилев А.В.	Основы компьютерной математики с использованием системы Matlab	Москва: Лекс-Книга, 2005	
16	Кузнецов, Черепяхин, Пыжов, Колтунов	Технологические процессы машиностроительного производства: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	http://znanium.com/go.php?id=197245
17	Леоненков А.В.	Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH: учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург, 2005	
18	Люгер Джордж Ф.	Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем : [научно-популярное издание]	Москва: Вильямс, 2008	
19				
20	Подураев Ю. В.	Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие	Москва: Машиностроение, 2007	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=806
21	Рассел С., Норвиг П., Птицын К. А.	Искусственный интеллект: современный подход	Москва: Вильямс, 2007	
Методические разработки				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Тарасян В. С., Бывальцев С. В.	Теория автоматического управления	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
2	Бывальцев С. В.	Управление мехатронными и автоматизированными производствами	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
3	Бывальцев С. В.	Приводы мехатронных и робототехнических устройств	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
4	Готлиб Б. М.	Технология автоматизированного машиностроения	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
5	Готлиб Б. М.	Основы мехатроники и робототехники	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
6	Готлиб Б. М.	Информационная поддержка мехатронных комплексов	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
7	Таугер В. М.	Гидравлический привод мехатронных и робототехнических устройств	Екатеринбург, УрГУПС: 2018	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
8	Маликина Л. А.	Экономика	Екатеринбург, УрГУПС: 2018	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
9	Тарасян В. С., Таугер В. М.	Детали мехатронных модулей	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
10	Тарасян В. С., Дмитриев Н. В.	Прикладное программирование	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
11	Хомякова В. С.	Безопасность жизнедеятельности	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
12	Тарасян В. С., Бывальцев С. В.	Теория автоматического управления	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
13	Вакалюк А. А.	Автоматизированные мехатронные системы	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
14	Тарасян В. С., Дмитриев Н. В.	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
15	Тарасян В. С.	Технологии искусственного интеллекта	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
16	Штрапенин Г. Л.	Электроника в мехатронных системах	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

Интернет-ресурсы

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека

<http://scipeople.ru/> Научная сеть

<http://www.bb.usurt.ru/> Электронная среда поддержки учебного процесса студентов

УрГУПС

5.6 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы

Итоговая оценка за выполнение и защиту ВКР складывается из оценок сформированности компетенций, продемонстрированных выпускником при выполнении и защите ВКР и оценок общих критериев оценивания ВКР:

- текста ВКР – оценивают научный руководитель, рецензент;
- доклада на защите и презентации работы – оценивают члены ГЭК;
- ответов на вопросы членов ГЭК – оценивают члены ГЭК.

Таблица 5 – Результаты освоения ОП ВО (ВКР)

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
Общекультурные			
ОК-1	Текст ВКР	<i>Знать:</i> правила культуры мышления, методы анализа и обобщения, законы восприятия информации.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> правильно выражать свои мысли, обобщать и воспринимать информацию, ставить цели, выбирать пути ее достижения. <i>Владеть:</i> навыками культуры мышления, абстрактным, логическим мышлением, способностью воспринимать информацию, умением поставить цель и достичь ее	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-2	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные этапы и закономерности исторического и политического развития общества.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> вести дискуссии по любым социально-экономическим и политическим проблемам. <i>Владеть:</i> приемами выхода из конфликтных ситуаций, не разрушая отношений с коллегами.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-3	Текст ВКР	<i>Знать:</i> источники нормативной социально-экономической информации; сферу использования того или иного источника	Научный руководитель, рецензент

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
	Доклад на защите и презентация работы	нормативной информации; методологию научного исследования с целью обработки полученной информации. <i>Уметь:</i> использовать полученные сведения для анализа конкретной социально-экономической ситуации, в т. ч. при решении кейсов и обосновании исследовательских проектов	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками использования полученных экономических знаний.	Члены ГЭК
ОК-4	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные нормативные документы, используемые в работе. <i>Уметь:</i> пользоваться основными нормативными документами, осуществлять поиск нормативной информации по мере необходимости.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Владеть:</i> навыками использования нормативных документов в работе и повседневной жизни.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-5	Текст ВКР	<i>Знать:</i> знать общую и общепрофессиональную лексику на английском языке в объеме не менее 2600 единиц (из них 1900 единиц активно), грамматический и морфолого-синтаксический материал.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> свободно участвовать в коммуникативном процессе с носителями английского языка - принимать и передавать информацию в процессе общения, в том числе с использованием паралингвистических средств языка; понимать устную монологическую и диалогическую речь по определенной теме; вести переписку, в том числе деловую.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками свободного общения и составления письменных текстов на общие и общетехнические темы.	Члены ГЭК
ОК-6	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные характеристики больших (этнических, конфессиональных, профессиональных и т.д.) и малых социальных групп, социально-психологические характеристики личности, групповую динамику; особенности межличностных отношений.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> выделять основные характеристики больших (этнических, конфессиональных, профессиональных и т.д.) и малых социальных групп, диагностировать социально-психологические характеристики личности, выявлять эффекты социального восприятия.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
		<i>Владеть:</i> элементарными навыками социального взаимодействия, толерантного восприятия социальных и культурных различий.	
ОК-7	Текст ВКР	<i>Знать:</i> общие представления о своих достоинствах и недостатках, путях развития достоинств и устранения недостатков.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> рефлексировать индивидуально-психологические особенности, способствующие или препятствующие выполнению профессиональных действий, использовать различные формы и методы самоконтроля.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками самоконтроля, самоорганизации.	Члены ГЭК
ОК-8	Текст ВКР	<i>Знать:</i> методы и средства физической культуры. <i>Уметь:</i> составлять комплексы упражнений оздоровительной и профессионально-прикладной направленности.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Владеть:</i> физкультурно-оздоровительными технологиями для организации самостоятельных занятий по физической культуре и спорту.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> двигательными навыками на высоком уровне физической и профессионально-прикладной физической подготовленности.	Члены ГЭК
ОК-9	Текст ВКР	<i>Знать:</i> методы прогнозирования развития аварийной ситуации и построения сценариев (моделей) развития ситуаций	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> проводить оценку аварийного состояния системы и выдавать рекомендации по обоснованию принимаемых решений	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками подготовки решений по обеспечению безопасности персонала и действий специальных подразделений по ликвидации аварий.	Члены ГЭК
Общепрофессиональные			
ОПК-1	Текст ВКР	<i>Знать:</i> методы моделирования общей научной картины мира. <i>Уметь:</i> поставить задачу построения картины мира на базе методов естественных наук и математики.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Владеть:</i> методами математического моделирования картины мира.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
ОПК-2	Текст ВКР	<i>Знать:</i> расширенные методы физико-математического описания мехатронных и робототехнических систем и их элементов.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> строить математические модели мехатронных и робототехнических систем. <i>Владеть:</i> методами построения математических моделей мехатронных и робототехнических систем.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-3	Текст ВКР	<i>Знать:</i> методы использования современных технологий для проектирования мехатронных комплексов.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> обеспечить необходимый уровень информационного обеспечения проектирования и функционирования мехатронных комплексов и производств при соблюдении условий информационной безопасности самостоятельно.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками разработки автоматизированных технологических процессов и производств.	Члены ГЭК
ОПК-4	Текст ВКР	<i>Знать:</i> источники научно-технической информации по тематике исследования, быть в курсе достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологий.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования; навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	Члены ГЭК
ОПК-5	Текст ВКР	<i>Знать:</i> методику разработки и формирования современной методологии в сфере эффективности современных технических систем	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> формировать и развивать современную методологию в сфере эффективности современных технических систем	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками моделирования и подбора инструментария для формирования динамической системы моделей в области экономической теории.	Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
ОПК-6	Текст ВКР	<i>Знать:</i> информационную и библиографическую культуру и требования информационной безопасности.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> самостоятельно решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Члены ГЭК
Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата: а) в научно-исследовательской деятельности:			
ПК-1	Текст ВКР	<i>Знать:</i> технические средства для создания математических моделей мехатронных и робототехнических систем с приводами различных типов.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> строить математические модели мехатронных и робототехнических систем с приводами различных типов.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> способами настройки математических моделей мехатронных и робототехнических систем с приводами различных типов.	Члены ГЭК
ПК-2	Текст ВКР	<i>Знать:</i> технологию сквозного проектирования систем управления мехатронных и робототехнических систем.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> самостоятельно разрабатывать программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> умением самостоятельной разработки программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.	Члены ГЭК
ПК-3	Текст ВКР	<i>Знать:</i> способы реализации макетов управляющих модулей мехатронных и робототехнических.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> разрабатывать концептуальную модель макетов управляющих модулей мехатронных и робототехнических систем.	Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками в современных САПР для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем.	Члены ГЭК
ПК-4	Текст ВКР	<i>Знать:</i> научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> самостоятельно анализировать научно-техническую информацию, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками анализа научно-технической информации, навыком обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления, ведением патентного поиска.	Члены ГЭК
ПК-5	Текст ВКР	<i>Знать:</i> современные методы организации экспериментов и обработки их результатов на образцах мехатронных и робототехнических систем.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> планировать и проводить эксперимент и вычислительные расчёты на образцах мехатронных и робототехнических систем.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками проведения эксперимента над мехатронными и робототехническими системами	Члены ГЭК
ПК-6	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные методы планирования организации вычислительных экспериментов по моделированию мехатронных систем и модулей с использованием доступных средств.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> составлять программу вычислительного эксперимента по моделированию мехатронных систем и модулей и проводить его с использованием доступных средств.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> навыками планирования и проведения вычислительного эксперимента по моделированию мехатронных систем и модулей.	Члены ГЭК
ПК-7	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные методы составления аналитических обзоров и отчётов, подготовки публикаций.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> подбирать материал для обзоров, отчётов и публикаций.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> знаниями для участия в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
ПК-8	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные нормативные документы в области защиты интеллектуальных прав. <i>Уметь:</i> внедрять результаты исследований и разработок. <i>Владеть:</i> методиками внедрения результатов работы и организации защиты интеллектуальных прав.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-9	Текст ВКР	<i>Владеть:</i> достаточными знаниями для участия в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
б) в проектно-конструкторской деятельности:			
ПК-10	Текст ВКР	<i>Знать:</i> способы подготовки технико-экономического обоснования проектов <i>Уметь:</i> использовать динамическое развитие проекта вследствие взаимодействия внутренних и внешних факторов. <i>Владеть:</i> навыками организации работы и составления технико-экономических обоснований по проектам.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-11	Текст ВКР	<i>Знать:</i> методы автоматизированного проектирования мехатронных модулей и робототехнических устройств. <i>Уметь:</i> использовать известные методы расчета автоматизированных систем управления. <i>Владеть:</i> аппаратом современных алгоритмических и аппаратных средств моделирования и управления технологическими процессами.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-12	Текст ВКР	<i>Знать:</i> методы автоматизированного проектирования мехатронных модулей и робототехнических устройств. <i>Уметь:</i> использовать известные методы расчета автоматизированных систем управления.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
	работы	<p><i>Владеть:</i> аппаратом современных алгоритмических и аппаратных средств моделирования и управления технологическими процессами.</p> <p><i>Знать:</i> правила изображения структурных и кинематических схем мехатронных и робототехнических систем; действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации; правила разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять структурные и кинематические схемы мехатронных и робототехнических систем; применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации; использовать техническую справочную литературу; разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем.</p> <p><i>Владеть:</i> терминологией в предметной области; правилами изображения структурных и кинематических мехатронных и робототехнических систем; современными методами разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем.</p>	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		
ПК-13	Текст ВКР	<p><i>Знать:</i> основные методики проведения испытаний технических объектов.</p> <p><i>Уметь:</i> применять методики испытаний, вести журнал испытаний.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками для участия в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний.</p>	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
Дополнительные профессиональные компетенции			
ДПК-1	Текст ВКР	<p><i>Знать:</i> современные концепции математического и имитационного моделирования, основные методы математического и имитационного моделирования сложных технических систем, относящихся к транспортной отрасли</p>	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
	презентация работы	<i>Уметь:</i> проводить анализ устойчивости, точности и качества процессов управления, относящихся к транспортной отрасли <i>Владеть:</i> навыками в области построения компьютерных моделей мехатронных комплексов и их элементов, применяемых в транспортной отрасли	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

ПЛ 2.3.23 – 2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22–2018 «О формировании фонда оценочных средств».

6 Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Для проведения ГИА используются аудитории университета, оборудованные средствами мультимедиа.

7 Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных

Таблица 6 – Информационные ресурсы

№п/п	Адрес в интернете, наименование, назначение
1	Научная поисковая система www.scirus.com
2	Научная сеть Sciepeople http://sciepeople.ru/
3	Международная поисковая система по ресурсам открытого доступа http://www.oclc.org/oaister/
4	www.elibrary.ru
5	http://www.altshuller.ru/triz/
6	http://exponenta.ru
7	http://www.novtex.ru/mech/
8	www.mathworks.com
9	http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php
10	Реферативная база научных публикаций SCOPUS www.scopus.com

11	Реферативная база научных публикаций Web of Science https://clarivate.com/products/web-of-science/
12	Информационная система АСПИЖТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Кафедра:

Мехатроника

(указывается кафедра-разработчик УМКД)

Б3. Государственная итоговая аттестация

(Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом ООП)

Паспорт фонда оценочных средств
для государственной итоговой аттестации

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- 1 перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- 2 описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- 3 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- 4 методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы, закреплены в матрице компетенций (Приложение 2 к ОП ВО).

Траектория формирования у обучающихся компетенций при освоении образовательной программы приведена в Программе формирования у студентов университета компетенций при освоении ОП ВО (Приложение 3.2 к ОП ВО)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Показателями при оценивании компетенций являются результаты освоения ОП ВО, приведенные в программе государственной итоговой аттестации:

- Таблица 1 Результаты освоения ОП ВО;
- Пункт 5.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания.

Критерии, а также шкалы оценивания результатов освоения ОП ВО, закреплены в программе ГИА:

- Таблица 2 – Критерии оценивания компетенций
- Пункт 5.4 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания.

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

3.1 Типовое задание на ВКР

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(УрГУПС)

Механический факультет

Кафедра «Мехатроника»

Специальность 15.03.06 – Мехатроника и робототехника

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ В. С. Тарасян

« ____ » _____ 2016 г.

Задание

на дипломный проект (работу) студента–дипломника

Останин Михаил Андреевич

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема проекта (работы) Система управления двухколенным обращённым маятником на базе нечёткой логики

утверждена приказом по университету от « 28 » марта 2016 г. № 394-со

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 27 июня 2016 г.

3. Исходные данные к проекту (работе) _____

Собираются в период преддипломной практики

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Построение математической модели двухступенчатого обращённого маятника

2. Реализация модели в среде Simulink

3. Анализ применимости нечёткого управления в системе

4. Реализация системы нечёткого управления в среде MatLab+Simulink

5. Оптимизация структуры нечёткого регулятора

6. Экономическое обоснование эффективности затрат

7. Разработка раздела «БЖД»

8. Оформление пояснительной записки и графического материала

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Алгоритм работы регулятора

2. Структура регулятора

6. Консультанты по проекту (работе, с указанием относящихся к ним разделов)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1. Экономическая часть 2. БЖД 3. 4.	Попп Т. В. Ильясов О. Р.		

7. Дата выдачи задания 30 марта 2016 г.

Руководитель _____
(подпись)

Задание принял к исполнению студент-дипломник _____
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
1.	<i>Построение математической модели двухступенчатого обращённого маятника</i>	<i>30.03 – 04.04</i>	<i>5%</i>
2.	<i>Реализация модели в среде Simulink</i>	<i>04.04 – 11.04</i>	<i>5%</i>
3.	<i>Анализ применимости нечёткого управления в системе</i>	<i>11.04 – 18.04</i>	<i>15%</i>
4.	<i>Реализация системы нечёткого управления в среде MatLab+Simulink</i>	<i>18.04 – 30.04</i>	<i>25%</i>
5.	<i>Оптимизация структуры нечёткого регулятора</i>	<i>01.05 – 15.05</i>	<i>20%</i>
6.	<i>Экономическое обоснование эффективности затрат</i>	<i>16.05 – 23.05</i>	<i>10%</i>
7.	<i>Разработка раздела «БЖД»</i>	<i>23.05 – 30.05</i>	<i>10%</i>
8.	<i>Оформление пояснительной записки и графического материала</i>	<i>30.05 – 27.06</i>	<i>10%</i>

Студент-дипломник _____
(подпись)

Руководитель _____
(подпись)

Примерный перечень тем ВКР приведен в п.5.3 программы ГИА.

3.2 Иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

При проведении процедуры ГИА также используются иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы (Приведены в ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»):

- ведомость;
- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по проведению государственного экзамена;
- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы;
- бланк оценки качества защиты для членов ГЭК;
- регламент работы ГЭК;
- памятка председателя ГЭК .

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивание результатов освоения образовательной программы описаны в программе ГИА:

- п.5.6 – используемые для защиты ВКР.

Также в качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

ПЛ 2.3.23-2018 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

СТО 2.3.5-2016 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22–2018 «О формировании фонда оценочных материалов».


Лист согласования фонда оценочных материалов государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность):

15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Мехатронные и робототехнические комплексы»
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Составитель, доцент
кафедры «Мехатроника»



(подпись)

/ В. С. Тарасян /
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой
«Мехатроника»



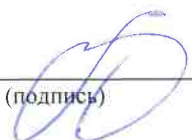
(подпись)

/ Б. М. Готлиб /
(Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 11 от « 29 » июня 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан Механического факультета,
председатель УМК факультета



(подпись)

/ А.В. Архипов /
(Ф.И.О.)


Лист согласования к программе государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность):

15.03.06 «Мехатроника и робототехника».
(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Мехатронные и робототехнические комплексы»
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Составитель, доцент
кафедры «Мехатроника»



(подпись)

/ В. С. Тарасян /
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой
«Мехатроника»



(подпись)

/ Б. М. Готлиб /
(Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 11 от « 29 » июня 20 19 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан Механического факультета,
председатель УМК факультета



(подпись)

/ А.В. Архипов /
(Ф.И.О.)