

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

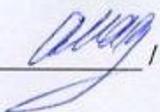
Кафедра «Мехатроника»

Согласовано
председатель ГЭК по направлению подготовки
15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
профиль «Механика и робототехника
транспортных устройств»

 / А. И. Афанасьев

«22» 12 2016 г

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и связям с производством

 / Е. А. Малыгин

«22» 12 2016 г

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.06 «Мехатроника»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Механика и робототехника транспортных устройств»
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Екатеринбург
2016

Оглавление

1	Общие положения.....	3
2	Структура государственной итоговой аттестации и ее объем	3
3	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП).....	3
4	Государственный экзамен	11
5	Выпускная квалификационная работа.....	11
5.1	Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите ВКР	11
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.....	12
5.5	Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы	38
5.6	Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы	47
6	Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации	54
7	Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных	56
	Приложение 1. Фонд оценочных средств	58

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы 15.04.06 «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 магистр.

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 – 2015 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры».

2 Структура государственной итоговой аттестации и ее объем

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

Государственная итоговая аттестация проводится в 4 семестре согласно календарного учебного графика. Общий объем составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

3 Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП)

Требования к результатам освоения образовательной программы (ОП) магистратуры условиям ее реализации и срокам освоения определяется ФГОС по направлению подготовки

15.04.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1491.

Выпускник, освоивший программу магистратуры в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, 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, изучение новых методов теории автоматического управления, искусственного интеллекта и других научных направлений, составляющих теоретическую базу мехатроники и робототехники, составление и публикация обзоров и рефератов;

– проведение теоретических и экспериментальных исследований в области разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем, поиск новых способов управления и обработки информации с применением методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, методов мультиагентного управления, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей;

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

– разработка экспериментальных образцов мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем с целью проверки и обоснования основных теоретических и технических решений, подлежащих включению в техническое задание на выполнение опытно-конструкторских работ;

– организация и проведение экспериментов на действующих мехатронных и робототехнических системах, их подсистемах и отдельных модулях с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;

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

2) Проектно-конструкторская деятельность:

– подготовка технико-экономического обоснования проектов новых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей;

– расчет и проведение исследований мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем с использованием методов математического моделирования, проведение макетирования и испытаний действующих систем, обработка экспериментальных данных с применением современных информационных технологий;

– разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования мехатронных и робототехнических систем, разработка технического задания и непосредственное участие в конструировании механических и мехатронных модулей, проектировании устройств и систем управления и обработки информации.

Результатами освоения ОП ВО являются сформированные у выпускника знания, умения, навыки (владения) в соответствии с выбранными видами деятельности ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 «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 совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	<i>Знать:</i> способы выявления актуальных научных проблем и методы их исследования. <i>Уметь:</i> корректировать план исследования в соответствии с обнаруженными фактами и явлениями. <i>Владеть:</i> навыками разностороннего и комплексного поиска необходимой для понимания проблемы информации.
ОК-2	способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> основные методы анализа информации в собственных и смежных областях исследования. <i>Уметь:</i> осуществлять самообучение новым методам с помощью современных информационных технологий собственного и смежного профиля своей профессиональной деятельности. <i>Владеть:</i> комплексными навыками поиска информации с помощью различных (в т. ч. не связанных с профилем профессиональной деятельности) современных информационных технологий с учётом определения их достоверности.
ОК-3	способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему	<i>Знать:</i> теоретический аппарат, применяющийся в собственной области исследований и смежных с ней. <i>Уметь:</i> реализовывать знания различных

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	научному направлению, так и в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	прикладных и технических наук, в т. ч. особенностей производственного процесса, в виде конечных решений. <i>Владеть:</i> современными методами анализа научного направления.
ОК-4	готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	<i>Знать:</i> методы организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малой группой исполнителей. <i>Уметь:</i> организовывать исследовательские и проектные работы над коллективом исполнителей. <i>Владеть:</i> современными методами организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малой группой исполнителей.
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> основные положения, законы и методы естественных наук и математики. <i>Уметь:</i> представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики <i>Владеть:</i> адекватной современному уровню знаний научной картиной мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	<i>Знать:</i> основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. <i>Уметь:</i> Описывать и исследовать разрабатываемые системы и устройства. <i>Владеть:</i> В полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.
ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	<i>Знать:</i> современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики, основные требования информационной безопасности <i>Уметь:</i> применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей <i>Владеть:</i> современными информационными технологиями
ОПК-4	готовность собирать,	<i>Знать:</i> методы анализа и систематизации

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	информации. <i>Уметь:</i> анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования. <i>Владеть:</i> навыками анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.
ОПК-5	способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> методику разработки и формирования современной методологии в сфере эффективности современных технических систем <i>Уметь:</i> формировать и развивать современную методологию в сфере эффективности современных технических систем <i>Владеть:</i> навыками моделирования и подбора инструментария для формирования динамической системы моделей в области экономической теории
ОПК-6	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<i>Знать:</i> понятия инцидент, авария, катастрофа, стихийное бедствие, классификацию чрезвычайных ситуаций, возможные причины чрезвычайных ситуаций, в том числе на железнодорожном транспорте; содержание неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций, методы и способы ликвидации последствий различных чрезвычайных ситуаций. <i>Уметь:</i> различать опасные, вредные и поражающие факторы естественного, техногенного и антропогенного происхождения; применять свои знания в разработке и организации неотложных мероприятий по ликвидации опасных, вредных и поражающих факторов естественного, техногенного и антропогенного происхождения. <i>Владеть:</i> принципами обеспечения безопасности: системными, дозовыми, организационно-управленческими, техническими; методиками определения уровней производственных факторов, которые при определенных количественных уровнях становятся вредными или опасными; знаниями по обеспечению безопасности путем использования средств коллективной защиты работников и расчету этих средств коллективной защиты.
Дополнительные общепрофессиональные компетенции		
ОПКД-1	способностью владеть одним из иностранных языков на уровне	<i>Знать:</i> достаточный объем (не менее 900 единиц) общепрофессиональной лексики на английском языке, основной грамматический и морфолого-

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	профессионального общения в устной и письменной форме	синтаксический материал для приобретения знаний по специальности. <i>Уметь:</i> осуществлять коммуникацию (приобретать и передавать информацию) в устном и письменном виде по специальности без использования словаря и учебно-методической литературы. <i>Владеть:</i> навыками осуществления устной и письменной коммуникации на английском языке на свободную профессиональную тему без использования словаря и методической литературы.
Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:		
а) в научно-исследовательской деятельности:		
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	<i>Знать:</i> способы реализации технологий искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах. <i>Уметь:</i> адаптировать выбранную технологию к решению специальных задач, применяя стандартные пакеты в расширенном режиме либо составляя собственную программу. <i>Владеть:</i> навыками самостоятельной разработки приложений, использующих технологии искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.
ПК-2	способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	<i>Знать:</i> существующие программные пакеты для разработки программного обеспечения обработки информации и управления мехатронными и робототехническими системами. <i>Уметь:</i> Разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования. <i>Владеть:</i> Имеющимися программными пакетами, и при необходимости разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и	<i>Знать:</i> способы разработки экспериментальных (в т. ч. рационализаторских) макетов мехатронных и робототехнических систем с возможностью их наладки и исследования с помощью современных

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	информационных технологий. <i>Уметь:</i> совершенствовать и создавать новые диагностические решения проблем мехатроники и робототехники. <i>Владеть:</i> навыками планирования исследования мехатронных и робототехнических модулей с помощью современных информационных технологий, в т. ч. с исследованием неявных параметров.
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	<i>Знать:</i> отечественные и зарубежные разработки в области мехатроники и робототехники, систем автоматизации и управления, историю их развития. <i>Уметь:</i> собирать и анализировать достоверность научно-технической информации из известных источников, в т. ч. находить новые источники научно-технической информации. <i>Владеть:</i> навыками патентного поиска с анализом полученных результатов и предложения новых научно-технических решений.
ПК-5	способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<i>Знать:</i> современные методы обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий. <i>Уметь:</i> разрабатывать методику проведения нестандартных экспериментов, анализировать и систематизировать результаты эксперимента. <i>Владеть:</i> навыками разработки методики проведения экспериментов, обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий.
ПК-6	готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	<i>Знать:</i> способы составления нового плана аналитического обзора выполненной работы. <i>Уметь:</i> составлять научно-технический и аналитический обзор по результатам разработок. <i>Владеть:</i> владеть навыками планирования и оформления публикаций по результатам нескольких работ, в т. ч. с учётом стилистических и языковых особенностей.
ПК-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	<i>Знать:</i> методы обеспечения защиты прав на объекты интеллектуальной собственности; технологии разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. <i>Уметь:</i> внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей,

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
		<p>обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности</p> <p><i>Владеть:</i> навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; навыками разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.</p>
б) в проектно-конструкторской деятельности:		
ПК-8	<p>готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p>	<p><i>Знать:</i> принципы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных систем с учётом поиска возможных средств инвестирования и внедрения готовых проектов.</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных систем с учётом производственных и технологических ограничений.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками руководства и участию в планировании технико-экономического обоснования согласно должностным инструкциям, в т. ч. при включении НИР.</p>
ПК-9	<p>способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем</p>	<p><i>Знать:</i> состав технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем и их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики и измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем и их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики и вычислительной и измерительной техники, а также новых устройств и подсистем.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками подготовки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем и их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств и средств автоматики и вычислительной и измерительной техники, а также новых устройств и подсистем.</p>
ПК-10	<p>способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации</p>	<p><i>Знать:</i> ЕСКД, современные стандарты.</p> <p><i>Уметь:</i> читать конструкторскую и проектную документацию</p> <p><i>Владеть:</i> навыками разработки конструкторской и</p>

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-11	готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	<i>Знать:</i> основные методики проведения экспериментальных исследований <i>Уметь:</i> разрабатывать методики экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы <i>Владеть:</i> способностью участвовать в проведении экспериментальных исследований и испытаний и обработке их результатов
Дополнительные профессиональные компетенции		
ДПК-1	способность применять основные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств, систем и их подсистем	<i>Знать:</i> методы построения имитационных и компьютерных моделей транспортных устройств, систем и их подсистем. <i>Уметь:</i> строить имитационные и компьютерные модели систем, в том числе транспортных. <i>Владеть:</i> навыками построения имитационных и компьютерных моделей систем, в том числе транспортных.
ДПК-2	способность разрабатывать элементы и подсистемы транспортных мехатронных устройств	<i>Знать:</i> технологии проектирования элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств. <i>Уметь:</i> применять технологии разработки элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств. <i>Владеть:</i> современными технологиями разработки элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств.

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 2.3.23-2015 "СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры" (с изменениями от 10.02.2016 г., 06.06.2016 г., 22.07.2016 г., 03.08.2016 г.).

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 магистра. 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 совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	<p>Представленная в ВКР информация отражает глубокие и разносторонние знания по изучаемой проблеме, все принятые решения и теоретические аспекты освещены в полной мере. Проведён глубокий анализ альтернативных вариантов решения проблемы. Язык изложения ясный, отсутствуют грамматические и логические ошибки рассуждения. Быстро и грамотно отвечает на поставленные вопросы комиссии, используя широкий набор терминов, соответствующий тематике и специальности. Уверенно отстаивает и обосновывает свою точку зрения.</p>	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		<p>Представленная в ВКР информация отражает достаточные знания по изучаемой проблеме, большинство принятых решений и теоретические аспекты освещены в полной мере. Проведён в целом успешный, но содержащий отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения проблемы. Язык изложения ясный, отсутствуют грамматические и логические ошибки рассуждения. Быстро и грамотно отвечает на поставленные вопросы комиссии, используя достаточный набор терминов, соответствующий тематике и специальности. Уверенно отстаивает и обосновывает свою точку зрения.</p>	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		<p>Представленная в ВКР информация слабо отражает познания по изучаемой проблеме, принятые решения и теоретические аспекты освещены фрагментарно. Проведён в целом успешный, но не систематически осуществляемый анализ альтернативных вариантов решения проблемы. Язык изложения сложен для понимания, присутствуют грамматические ошибки. Тяжело отвечает на поставленные вопросы комиссии, используя слабый</p>	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
		набор терминов, соответствующий тематике и специальности. Неуверенно отстаивает и обосновывает свою точку зрения.	
		Представленная в ВКР информация не отражает познания по изучаемой проблеме, принятые решения и теоретические аспекты освещены фрагментарно. Не проведён анализ альтернативных вариантов решения проблемы. Язык изложения сложен для понимания, присутствуют грамматические и логические ошибки. Не отвечает на поставленные вопросы комиссии. Не может обосновать свою точку зрения.	2 (неудовл.)
ОК-2	способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	В ВКР использованы современные различные методы исследования, составлен план дальнейших разработок с учётом актуальных научных работ, в т. ч. с учётом возможного изменения способа решения проблемы. Список использованных источников достаточно объём и систематизирован, состоит как из общих, так и узкоспециализированных работ и исследований, в полной мере отражает тематику ВКР. Расстановка ссылок на источники соответствует содержанию. Доклад содержит достаточное и полное описание используемых методик. В течении всего времени доклада представляются ссылки на источники информации.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		В ВКР использованы современные методы исследования, составлен эскизный план дальнейших разработок, в т. ч. с учётом возможного изменения способа решения проблемы. Список использованных источников достаточно объём и систематизирован, в основном состоит из общих работ и исследований, в полной мере отражает тематику ВКР. Расстановка ссылок на источники в	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>целом соответствует содержанию. Доклад содержит достаточное, но не полное описание используемых методик. Ссылки на источники информации предоставляются в конце доклада.</p>	
		<p>В ВКР использованы несовременные 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.</p>	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		<p>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.</p>	2 (неудовл.)
ОК-3	<p>способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности</p>	<p>Теоретические аспекты, полученные знания и умения, в т. ч. современные научные разработки грамотно используются в качестве основания для практической реализации. ВКР отражает рефлексию на результаты практической деятельности для возможного поиска новой информации, в т. ч. не связанной с текущими используемыми методами.</p>	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		<p>Полученные знания и умения грамотно используются в качестве основания для практической реализации. ВКР отражает рефлексию на результаты практической деятельности для возможного поиска новой информации, в т. ч. не связанной с текущими используемыми</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
		методами.	
		Практическая деятельность слабо опирается на полученные знания и умения, осуществлена в целом успешно, но не системно. ВКР отражает слабую рефлексию на результаты практической деятельности для возможного поиска новой информации.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Практическая деятельность не опирается на полученные знания и умения, используемые методы применены неверно. Отсутствует осознание полученных результатов.	2 (неудовл.)
ОК-4	готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	ВКР и доклад отражает организованное исследование поставленной проблемы, в т. ч. совместно с другими исполнителями для получения новой информации и практических результатов. ВКР содержит план дальнейших разработок, выполняемых группами исследователей.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		ВКР и доклад отражает организованное исследование поставленной проблемы, в т. ч. совместно с другими исполнителями для получения новой информации. ВКР содержит эскизный план дальнейших разработок, выполняемых группами исследователей.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		ВКР и доклад отражает совместное, но несистемное исследование некоторых вопросов поставленной проблемы. ВКР содержит упоминания дальнейших разработок, выполняемых группами исследователей.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		ВКР и доклад не отражает взаимодействия с другими исследователями. ВКР не содержит возможностей совместной работы с другими исследователями.	2 (неудовл.)
		В ВКР используются современные научные разработки в области естественных наук и математики. ВКР и доклад в полной мере отражают современную научную картину мира и её понимание.	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
	мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	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)
		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 в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Разрабатываемые системы и устройства описаны и исследованы в полной мере с помощью физико-математического аппарата наук нескольких областей. 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	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
		слабо обосновано.	
		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.)
ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	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.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		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.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		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.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР не отражено владение навыками работы с современными информационными технологиями: использование программных пакетов, средств автоматизированного	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		проектирования. Не указаны 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>Текст ВКР структурирован. Ясно сформулированы цель и задачи исследования. 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.</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</p>	<p>5 (отлично) /3 уровень (эталонный)</p> <p>4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)</p> <p>3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)</p> <p>2 (неудовл.)</p>

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		информации по тематике исследования. Доклад не содержит технические решения поставленной проблемы.	
ОПК-5	способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности	Текст ВКР содержит полное экономическое обоснование проекта согласно методам современной экономической теории, с учётом амортизации и инфляции. Произведён расчёт нескольких вариантов решения поставленной проблемы. В докладе представлены экономические показатели эффективности.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		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	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	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
		ситуаций при эксплуатации разработанных систем и устройств.	
		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.)
ОПКД-1	способностью владеть одним из иностранных языков на уровне профессионального общения в устной и письменной форме	Произведено исследование зарубежных научных работ, существующих решений, образовательной литературы на одном из иностранных языков. Доклад производится с использованием хорошего уровня иностранного языка, иностранная терминология используются правильно. Речь структурирована и лишена ошибок.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Произведено исследование существующих решений и образовательной литературы на одном из иностранных языков. Доклад производится с использованием хорошего уровня 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 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. Доклад производится без	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		использования иностранного языка. Речь не структурирована, содержит большое количество ошибок.	
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	Спроектированная в ВКР математическая модель, основанная на интеллектуальных методах, 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 демонстрирует полное понимание процесса моделирования, эксплуатации модели и анализа полученных результатов.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		Спроектированная в ВКР математическая модель, основанная на интеллектуальных методах, полностью описана. Изложены теоретические аспекты построенной математической модели, её возможности, достоинства и недостатки. Обоснована эффективность использования именно этой модели по сравнению с некоторыми аналогами. Во время доклада демонстрирует полное понимание процесса моделирования, эксплуатации модели и анализа полученных результатов.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		Спроектированная в ВКР математическая модель, основанная на интеллектуальных методах, 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.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Математическая модель, основанная на интеллектуальных методах, отсутствует.	2 (неудовл.)
ПК-2	способность	В ВКР присутствует и полно описано	5 (отлично)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
	использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	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.	/3 уровень (эталонный)
		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 создавалось ПО. Описаны используемые библиотеки и функции.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		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	В ВКР проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей, используя современные информационные	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
	управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	<p>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.</p> <p>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 возможности макета и результаты исследований.</p> <p>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.</p> <p>В ВКР не проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей.</p>	<p></p> <p>4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)</p> <p>3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)</p> <p>2 (неудовл.)</p>
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-	Текст ВКР структурирован. Осуществлён патентный поиск и приведены существующие	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
	технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	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.	
		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)
		Текст ВКР слабо структурирован. Осуществлён слабый патентный поиск и приведены существующие отечественные технические решения поставленной проблемы. Проведён грубый анализ технической информации по тематике исследования. Доклад содержит некоторые существующие технические решения поставленной проблемы.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Текст ВКР не структурирован. Не осуществлён патентный поиск и не приведены существующие технические решения поставленной проблемы. Доклад не содержит существующих технических решений поставленной проблемы.	2 (неудовл.)
ПК-5	способность разрабатывать методики проведения экспериментов и	В ВКР проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей, используя современные информационные технологии. Присутствует и	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
	<p>проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</p>	<p>полностью описаны методика и алгоритм проведения эксперимента. Приведены результаты исследования и оформлены структурированные выводы по ним. Полно описаны технические средства, использующиеся при анализе. Демонстрируется работа макета и лаконично описаны основные результаты исследований в соответствии с методикой.</p> <p>В ВКР проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей, используя современные информационные технологии. Присутствует и полностью описан алгоритм проведения эксперимента. Приведены результаты исследования и оформлены структурированные выводы по ним. Вкратце описаны технические средства, использующиеся при анализе. Демонстрируется работа макета и описаны основные результаты исследований в соответствии с алгоритмом.</p> <p>В ВКР проведено грубое экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей, используя информационные технологии. Присутствует и вкратце описан алгоритм проведения эксперимента. Приведены результаты исследования и оформлены неструктурированные выводы по ним. Демонстрируется отдельные функции макета и описаны основные результаты исследований в соответствии с алгоритмом.</p> <p>В ВКР не проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей, используя информационные технологии.</p>	<p></p> <p>4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)</p> <p>3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)</p> <p>2 (неудовл.)</p>
ПК-6	готовность к составлению аналитических	Результаты экспериментов, проведенных в ходе работы над ВКР обработаны с применением	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
	<p>обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок</p>	<p>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 своей научно-исследовательской деятельности на научно-практических конференциях.</p>	
		<p>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 своей научно-исследовательской деятельности на научно-практической конференции.</p>	<p>4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)</p>
		<p>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 своей научно-исследовательской деятельности на научно-практических конференциях.</p>	<p>3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)</p>
		<p>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. ч. на собственные статьи.</p>	<p>2 (неудовл.)</p>

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
ПК-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать 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. 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 реализации результатов отсутствует. Отсутствует понимание процесса защиты прав на объекты интеллектуальной собственности.</p>	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
ПК-8	готовность к руководству и участию 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)
		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-9	способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и	В тексте ВКР чётко оформлено и описано техническое задание на проектирование, присутствует системное понимание технического задания, выделены ключевые предпосылки и причины выбора значений параметров и описания готовых систем и устройств.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		В тексте ВКР оформлено и описано техническое задание на проектирование, присутствует понимание технического задания, выделены некоторые предпосылки и причины выбора значений параметров	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
	управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	и описания готовых систем и устройств.	
		В тексте ВКР вкратце оформлено и описано техническое задание на проектирование, присутствует некоторое понимание технического задания, выделены некоторые предпосылки и причины выбора значений параметров и описания готовых систем и устройств.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В тексте ВКР не оформлено и не описано техническое задание на проектирование.	2 (неудовл.)
ПК-10	способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации 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-11	готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	В ВКР проведено экспериментальное исследование. Присутствует и полностью описаны методика и алгоритм проведения эксперимента. Приведены результаты исследования и оформлены структурированные выводы по ним. Полно описаны технические средства, использующиеся при анализе.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		В ВКР проведено экспериментальное исследование. Присутствует и описаны методика и алгоритм проведения эксперимента. Приведены результаты исследования и оформлены выводы по ним. Вкратце описаны технические средства, использующиеся при анализе.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		В ВКР проведено слабое экспериментальное исследование. Присутствует общий алгоритм проведения эксперимента. Приведены результаты исследования, но не оформлены выводы по ним. Вкратце описаны технические средства, использующиеся при анализе.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР не проведено экспериментальное исследование.	2 (неудовл.)
ДПК-1	способность применять основные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств, систем и их подсистем	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)
		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.	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 с ошибками. Проведён грубый анализ и неоптимальная синергетическая интеграция устройств в единые мехатронные модули. Принципы интеллектуализации, интеграции и миниатюризации затронуты слабо.	
		В ВКР не применены основные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств с ошибками.	2 (неудовл.)
ДПК-2	способность разрабатывать элементы и подсистемы транспортных мехатронных устройств	В ВКР проектируются транспортные системы или устройства с учётом всех предъявленных требований. Полностью отражена специфика разработки транспортных устройств, используются различные программные и технические средства проектирования. Сделан анализ существующих решений поставленной проблемы.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		В ВКР проектируются транспортные системы или устройства с учётом всех предъявленных требований. Отражена специфика разработки транспортных устройств, используются различные программные и технические средства проектирования. Сделан краткий анализ существующих решений поставленной проблемы.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		В ВКР проектируются транспортные устройства без учёта всех предъявленных требований. Отражена специфика разработки транспортных устройств, используются некоторые программные или технические средства проектирования. Сделан грубый анализ существующих решений поставленной проблемы.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР проектируются транспортные устройства с большим количеством ошибок. Не отражена специфика разработки транспортных устройств. Не сделан анализ существующих решений поставленной проблемы.	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)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
	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.)
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	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
	убедителен	
	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 трудности в регулировании своего эмоционального состояния	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	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	2 (неудовл.)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
	состояние, допускает нарушение морально-этических норм делового общения	
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 члены ГЭК, оценивающие сформированность компетенций, считают, 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	Кол-во экз.	Кол-во точек	Web-ссылка
1	Ашманов С. А., Тимохов А. В.	Теория оптимизации в задачах и упражнениях	Москва: Лань, 2012	-	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3799
2	Басовский	Экономика отрасли: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013	-	12	http://znanium.com/go.php?id=405099
3	Бесекерский В. А., Попов Е. П.	Теория систем автоматического управления: [учебное пособие]	СПб.: Профессия, 2007	48	-	
4	Бунько, Меша, Мурачев, Смирнов, Харитонов	Управление техническими системами: учеб. пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	-	12	http://znanium.com/go.php?id=188363
5	Быков В. В.	Исследовательское проектирование в машиностроении	Москва: Машиностроение, 2011	-	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3312
6	Васильев В. И.	Интеллектуальные системы защиты информации	Москва: Машиностроение, 2013	-	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5792
7	Волкова П. А., Шипунов А. Б.	Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2016	-	12	http://znanium.com/go.php?id=556479
8	Голицына, Попов, Максимов	Информационные системы: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2014	-	12	http://znanium.com/go.php?id=435900
9	Готлиб Б.	Проектирование мехатронных систем: курс лекций для	Екатеринбург:	39	12	http://biblioterver.usurt.r

	М.	студентов специальности 220401.65-Мехатроника	УрГУПС, 2007			u/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
10	Готлиб Б.М.	Введение в мехатронику: в 2-х т. : учебное пособие для студентов специальности 220401.65- "Мехатроника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2008	120	12	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
11	Гусаров, Гусарова	Управление: динамические процессы и современные приоритеты: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	-	12	http://znanium.com/go.php?id=409081
12	Ездаков А. Л.	Экспертные системы САПР: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2016	-	12	http://znanium.com/go.php?id=518395
13	Емельянова, Попов, Партыка	Проектирование информационных систем: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2014	-	12	http://znanium.com/go.php?id=419815
14	Кобелев, Девятков, Половников	Имитационное моделирование: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2013	-	12	http://znanium.com/go.php?id=361397
15	Коханов В. Н., Емельянова Л. Д., Некрасов П. А.	Безопасность жизнедеятельности: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	-	12	http://znanium.com/go.php?id=395770
16	Кравцова Е.	Логика и методология научных исследований	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014	-	12	http://znanium.com/go.php?id=507377
17	Кузнецов А. В., Сакович В. А., Холод Н. И.	Высшая математика. Математическое программирование: учебник	Москва: Лань, 2013	-	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4550
18	Лемешко Б. Ю., Постовалов С. Н., Лемешко С. Б., Чимитова Е. В.	Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	-	12	http://znanium.com/go.php?id=515227
19	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств	Москва: Лань, 2012	-	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765
20	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств:	СПб. [и др.]: Лань, 2012	25	12	http://e.lanbook.com/book

		учебное пособие				s/element.ph p?p11_cid=2 5&p11_id=2 765
22	Могзоев А. М.	Мировая экономика и международные экономические отношения: Учебник	Москва: Издательский Центр РИО, 2016	-	12	http://znanium.com/go.ph p?id=541968
21	Назаров С. В.	Архитектура и проектирование программных систем: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	-	12	http://znanium.com/go.ph p?id=542562
23	Новоселов С. А., Туркина Л. В.	Инновационные средства активизации самостоятельной работы студентов в процессе графической подготовки: [монография]	Екатеринбург: УрГУПС, 2010	5	-	
24	Овчаров, Овчарова	Методология научного исследования: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	-	12	http://znanium.com/go.ph p?id=427047
25	Ощепков А. Ю.	Система автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учеб. пособие	Москва: Лань, 2013	-	12	http://e.lanbo ok.com/book s/element.ph p?p11_cid=2 5&p11_id=5 848
26	Попова Н. П., Кузнецов К. Б., Кузнецов К. Б.	Производственная санитария и гигиена труда на железнодорожном транспорте: допущено Федеральным агентством ж.-д. трансп. в качестве учебника для студентов вузов ж.-д. трансп.	Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2014	30	-	
27	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	20	-	
28	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем: учебник для студентов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы"	Москва: Высшая школа, 2009	25	-	
29	Старжинский, Цепкало	Методология науки и инновационная деятельность: Пособие для аспирантов, магистров и соискателей ученой степ. канд. наук техн. и экон. спец.	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013	-	12	http://znanium.com/go.ph p?id=391614
30	Тарасян В. С.	Пакет Fuzzy Logic Toolbox For Matlab: учебное пособие по курсу "Методы искусственного интеллекта" для студентов специальности 220401 - "Мехатроника" направления 220400 - "Мехатроника и робототехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2013	26	12	http://biblios erver.usurt.r u/cgi- bin/irbis64r_ 13/cgiirbis_6 4.exe?C21C OM=F&I21 DBN=KN& P21DBN=K N
31	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований: учебное пособие	Москва: Дашков и К, 2013	86	12	http://znanium.com/go.ph p?id=415019

32	Шпаковский И.	ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей: учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	-	12	http://znanium.com/go.php?id=181098
33	Юревич Е. И.	Основы робототехники: рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 652000 "Мехатроника и робототехника" (специальность 210300 "Роботы и робототехнические системы")	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010	25	-	
Дополнительная литература						
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.	Кол-во точек	Web-ссылка
1	[Российская Федерация]	Трудовой кодекс Российской Федерации: текст с изменениями и дополнениями на 1 июня 2013 г.	Москва: Эксмо, 2013	2	-	
2	Ануфриев А.Ф.	Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы: научное издание	Москва: ОСЬ-89, 2004	1	-	
3	Бесекерский В.А.	Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления: Учеб. пособ.	Москва: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1969	55	-	
4	Болотова Л. С.	Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: допущено УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлениям 23100, 230200, 23400, специальностям "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы и технологии" и другим смежным специальностям	Москва: Финансы и статистика, 2012	20	-	
5	Буйносов А. П.	Логика и методология науки: учебное пособие для магистрантов направлений подготовки 23.04.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	-	12	http://biblioser.ver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
6	Васильев В. И.	Интеллектуальные системы защиты информации	Москва: Машиностроение, 2013	-	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5

						792
7	Воротников С.А.	Информационные устройства робототехнических систем: учеб. пособие для вузов по спец. "Механотроника и робототехника"	Москва: МГТУ им. Баумана, 2005	5	-	
8	Вульвет Дж.	Датчики в цифровых системах: монография	Москва: Энергоатомиздат, 1981	1	-	
9	Герман-Галкин С. Г.	Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: проектирование мехатронных систем на ПК	Москва: КОРОНА-Век, 2008	20	-	
10	Городецкий Д. А., Барабаш М. С., Водопьянов Р. Ю., Титок В. П., Артамонова А. Е., Городецкий А. С.	Программный комплекс ЛИРА-САПР[[p]]®[[/p]] 2013: учебное пособие	Киев: Электронное издание, 2013	-	12	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21C0M=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
11	Готлиб Б. М.	Проектирование мехатронных систем: курс лекций для студентов специальности 220401.65-Мехатроника	Екатеринбург: УрГУПС, 2007	39	12	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21C0M=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
12	Готлиб Б.М.	Введение в мехатронику: в 2-х т. : учебное пособие для студентов специальности 220401.65- "Мехатроника"	Екатеринбург: УрГУПС, 2008	120	12	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21C0M=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
13	Гохман Б.М., Ефимочкин А.П., Кокин С.М., Сопельняк А.Г.	Рождение изобретения. Стратегия и тактика решения изобретательских задач	Москва: Интерпракс, 1995	1	-	
14	Долбенко Е. Т., Фролов К. В., Мамаев Е. И., Мухин Г. Г., Агамиров Л. В.	Машиностроение: в 40 т.	Москва: Машиностроение, 2010	-	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=789
15	Дьяконов В.П., Круглов В.В.	MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2+ Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики	Москва: СОЛОН-Пресс, 2006	10	-	

16	Егоров О.Д., Подураев Ю.В.	Мехатронные модули. Расчет и конструирование: Учеб. пособие для вузов	Москва, 2004	28	-	
17	Кожухар В. М.	Основы научных исследований	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013	-	12	http://znanium.com/go.php?id=415587
18	Колдаев В. Д.	Методология и практика научно-педагогической деятельности: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2016	-	12	http://znanium.com/go.php?id=542667
19	Кузнецов, Черепяхин, Пыжов, Колтунов	Технологические процессы машиностроительного производства: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	-	12	http://znanium.com/go.php?id=197245
20	Лачин В.И.	Электроника и микропроцессорная техника. Дипломное проектирование систем автоматизации и управления: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация и управление"	Ростов н/Д: Феникс, 2007	12	-	
21	Левицкий	Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САПР	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010	-	12	http://znanium.com/go.php?id=442124
22	Леоненков А.В.	Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH: учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург, 2005	14	-	
23	Масленников а И. С., Еронько О. Н.	Безопасность жизнедеятельности: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	-	12	http://znanium.com/go.php?id=398349
24	Маслова В. М., Кохова И. В., Ляшко В. Г.	Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2015	-	12	http://znanium.com/go.php?id=508589
25	Миронов М. Г., Загородников С. В.	Экономика отрасли (машиностроение): Учебник	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	-	12	http://znanium.com/go.php?id=219927
26	Никифоров Л. Л., Персиянов В. В.	Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	-	12	http://znanium.com/go.php?id=392577
27	Норенков И. П.	Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов	Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002	14	-	
28	Норенков И. П.	Основы автоматизированного проектирования: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	-	12	http://znanium.com/go.php?id=477218
29	Норенков И.П., Кузьмик П.К.	Информационная поддержка наукоемких изделий: CALS - технология	Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002	5	-	
30	Подураев Ю. В.	Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие	Москва: Машиностроение, 2007	1	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=8

						06
31	Пономарев В.М., Литвинов А.П.	Основы автоматического регулирования и управления: Учеб. пособие для втузов	Москва: Высшая школа, 1974	6	-	
32	Попов А. А.	Производственная безопасность	Москва: Лань, 2013	-	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=12937
33	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	20	-	
34	Рыжков И. Б.	Основы научных исследований и изобретательства	Москва: Лань, 2013	-	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=30202
35	Сейдж Э.П., Уайт Ч.С.	Оптимальное управление системами: монография	Москва: Радио и связь, 1982	2	-	
36	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем: практикум : доп. М-вом образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"	Москва: Юрайт, 2012	20	-	
37	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем: учебник для студентов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы"	Москва: Высшая школа, 2009	25	-	
38	Тадеусевич Р., Боровик Б., Гончаж Т., Леппер Б., Рудинский И. Д.	Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ	Москва: Горячая линия - Телеком, 2011	10	-	
39	Уразаев В.Г.	ТРИЗ в электронике: к изучению дисциплины	Москва: Техносфера, 2006	3	-	
40	Хоровиц П., Хилл У.	Искусство схемотехники в трех томах. Том 1: Пер. с англ. Б.Н.Бронины и др.	Москва: Мир, 1993	1	-	
41	Хоровиц П., Хилл У.	Искусство схемотехники: Пер. с англ.: В 2-х т	Москва: Мир, 1983	1	-	
42	Шалыгин А. С.	Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов	Москва: Машиностроение, 2012	-	12	http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5807
43	Шахинпур М.	Курс робототехники: переводное издание	Москва: МИР, 1990	3	-	
44	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований: учебное	Москва: Дашков и К, 2013	86	12	http://znanium.com/go.ph

		пособие				p?id=415019
45	Юревич Е. И.	Основы робототехники: рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 652000 "Мехатроника и робототехника" (специальность 210300 "Роботы и робототехнические системы")	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010	25	-	
46	Яблонский А.А.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для втузов	Москва: Интеграл-Пресс, 2003	123	-	
47	Ясницкий Л.Н.	Введение в искусственный интеллект: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 010100 "Математика"	Москва: Академия, 2005	10	-	
Методические разработки						
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.	Кол-во точек	Web-ссылка
1	Белинский С. О.	Безопасность технологических процессов и производств: методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине "Введение в специальность" для студентов специальности 280102 - "Безопасность технологических процессов и производств"	Екатеринбург: УрГУПС, 2009	23	12	http://biblioser.ver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
2	Белинский С. О., Ширшов А. Б., Шерстюченко О. А.	Естественное и искусственное освещение: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для студентов всех специальностей и всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2011	24	12	http://biblioser.ver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
3	Булаев В. Г., Шерстюченко О. А.	Исследование загазованности и запыленности воздушной среды производственных помещений: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для студентов всех форм специальностей и всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	-	12	http://biblioser.ver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
4	Купаев В. И., Рассказов С.	Радиационная безопасность на объектах	Москва: Учебно-методический центр по	4	12	http://e.lanbook.com/book

	В.	железнодорожного транспорта: допущено Федеральным агентством ж.-д. трансп. в качестве учебного пособия для студентов вузов ж.-д. трансп.	образованию на ж.-д. трансп., 2013			s/element.php?p11_id=60002
5	Мурадова	Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие	Москва: Издательский Центр РИО, 2013	-	12	http://znanium.com/go.php?id=364801
6	Попова Н. П.	Производственная санитария и гигиена труда: методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине "Производственная санитария и гигиена труда" для студентов, обучающихся по специальности 280102- "Безопасность технологических процессов и производств"	Екатеринбург: УрГУПС, 2010	40	12	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
7	Попова Н. П., Белинский С. О., Шерстюченко О. А.	Безопасность жизнедеятельности: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для студентов всех специальностей и всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2011	-	12	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
8	Попова Н.П.	Исследование электромагнитных полей на рабочем месте пользователя ПЭВМ: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Производственная санитария и гигиена труда" для студентов специальности 280102- "Безопасность технологических процессов и производств"	Екатеринбург: УрГУПС, 2008	14	12	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
9	Рачек С. В., Судакова А. Д.	Экономика отрасли: методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Экономика отрасли" для студентов всех форм обучения всех направлений подготовки бакалавриата	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	-	12	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
10	Шапран А.А., Быкова Д.Ю.	Автоматическое регулирование и управление. Алгоритмическое и программное обеспечение анализа линейных систем автоматического управления: Методическое пособие для решения практических задач и выполнения курсовых работ по дисциплине "Теория автоматического управления"	Екатеринбург: УрГУПС, 2004	20	-	

		для студентов спец. 652000				
--	--	----------------------------	--	--	--	--

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> способы выявления актуальных научных проблем и методы их исследования. <i>Уметь:</i> корректировать план исследования в соответствии с обнаруженными фактами и явлениями. <i>Владеть:</i> навыками разностороннего и комплексного поиска необходимой для понимания проблемы информации.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-2	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные методы анализа информации в собственных и смежных областях исследования. <i>Уметь:</i> осуществлять самообучение новым методам с помощью современных информационных технологий собственного и смежного профиля своей профессиональной деятельности. <i>Владеть:</i> комплексными навыками поиска информации с помощью различных (в т. ч. не связанных с профилем профессиональной деятельности) современных информационных технологий с учётом определения их достоверности.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОК-3	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные методы анализа информации в собственных и смежных областях исследования. <i>Уметь:</i> осуществлять самообучение новым методам с помощью современных информационных технологий собственного и	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	смежного профиля своей профессиональной деятельности.	
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> комплексными навыками поиска информации с помощью различных (в т. ч. не связанных с профилем профессиональной деятельности) современных информационных технологий с учётом определения их достоверности.	Члены ГЭК
ОК-4	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные методы анализа информации в собственных и смежных областях исследования. <i>Уметь:</i> осуществлять самообучение новым	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	методам с помощью современных информационных технологий собственного и смежного профиля своей профессиональной деятельности.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> комплексными навыками поиска информации с помощью различных (в т. ч. не связанных с профилем профессиональной деятельности) современных информационных технологий с учётом определения их достоверности.	Члены ГЭК
Общепрофессиональные			
ОПК-1	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные положения, законы и методы естественных наук и математики. <i>Уметь:</i> представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Владеть:</i> адекватной современному уровню знаний научной картиной мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-2	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> Описывать и исследовать разрабатываемые системы и устройства. <i>Владеть:</i> В полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-3	Текст ВКР	<i>Знать:</i> современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики, основные требования	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	информационной безопасности <i>Уметь:</i> применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> современными информационными технологиями	Члены ГЭК
ОПК-4	Текст ВКР	<i>Знать:</i> методы анализа и систематизации информации. <i>Уметь:</i> анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Владеть:</i> навыками анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		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
ОПК-6	Текст ВКР	<i>Знать:</i> понятия инцидент, авария, катастрофа, стихийное бедствие, классификацию чрезвычайных ситуаций, возможные причины чрезвычайных ситуаций, в том числе на железнодорожном транспорте; содержание неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций, методы и способы ликвидации последствий различных чрезвычайных ситуаций.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> различать опасные, вредные и поражающие факторы естественного, техногенного и антропогенного происхождения; применять свои знания в разработке и организации неотложных мероприятий по ликвидации опасных, вредных и поражающих факторов естественного, техногенного и антропогенного происхождения.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	<i>Владеть:</i> принципами обеспечения безопасности: системными, дозовыми, организационно-управленческими, техническими; методиками	Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
		определения уровней производственных факторов, которые при определенных количественных уровнях становятся вредными или опасными; знаниями по обеспечению безопасности путем использования средств коллективной защиты работников и расчету этих средств коллективной защиты.	
Дополнительные общепрофессиональные компетенции			
ОПКД-1	Текст ВКР	<i>Знать:</i> достаточный объем (не менее 900 единиц) общепрофессиональной лексики на английском языке, основной грамматический и морфологосинтаксический материал для приобретения знаний по специальности. <i>Уметь:</i> осуществлять коммуникацию (приобретать и передавать информацию) в устном и письменном виде по специальности без использования словаря и учебно-методической литературы. <i>Владеть:</i> навыками осуществления устной и письменной коммуникации на английском языке на свободную профессиональную тему без использования словаря и методической литературы.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры: а) в научно-исследовательской деятельности:			
ПК-1	Текст ВКР	<i>Знать:</i> способы реализации технологий искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах. <i>Уметь:</i> адаптировать выбранную технологию к решению специальных задач, применяя стандартные пакеты в расширенном режиме либо составляя собственную программу. <i>Владеть:</i> навыками самостоятельной разработки приложений, использующих технологии искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-2	Текст ВКР	<i>Знать:</i> существующие программные пакеты для разработки программного обеспечения обработки информации и управления мехатронными и робототехническими системами. <i>Уметь:</i> Разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
	членов ГЭК	<i>Владеть:</i> Имеющимися программными пакетами, и при необходимости разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.	
ПК-3	Текст ВКР	<i>Знать:</i> способы разработки экспериментальных (в т. ч. рационализаторских) макетов мехатронных и робототехнических систем с возможностью их наладки и исследования с помощью современных информационных технологий. <i>Уметь:</i> совершенствовать и создавать новые диагностические решения проблем мехатроники и робототехники. <i>Владеть:</i> навыками планирования исследования мехатронных и робототехнических модулей с помощью современных информационных технологий, в т. ч. с исследованием неявных параметров.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-4	Текст ВКР	<i>Знать:</i> отечественные и зарубежные разработки в области мехатроники и робототехники, систем автоматизации и управления, историю их развития. <i>Уметь:</i> собирать и анализировать достоверность научно-технической информации из известных источников, в т. ч. находить новые источники научно-технической информации. <i>Владеть:</i> навыками патентного поиска с анализом полученных результатов и предложения новых научно-технических решений.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-5	Текст ВКР	<i>Знать:</i> современные методы обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий. <i>Уметь:</i> разрабатывать методику проведения нестандартных экспериментов, анализировать и систематизировать результаты эксперимента. <i>Владеть:</i> навыками разработки методики проведения экспериментов, обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-6	Текст ВКР	<i>Знать:</i> способы составления нового плана аналитического обзора выполненной работы. <i>Уметь:</i> составлять научно-технический и аналитический обзор по результатам разработок. <i>Владеть:</i> владеть навыками планирования и оформления публикаций по результатам	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	нескольких работ, в т. ч. с учётом стилистических и языковых особенностей.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		
ПК-7	Текст ВКР	<p><i>Знать:</i> методы обеспечения защиты прав на объекты интеллектуальной собственности; технологии разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.</p> <p><i>Уметь:</i> внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности</p> <p><i>Владеть:</i> навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; навыками разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.</p>	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
б) в проектно-конструкторской деятельности:			
ПК-8	Текст ВКР	<p><i>Знать:</i> принципы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных систем с учётом поиска возможных средств инвестирования и внедрения готовых проектов.</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных систем с учётом производственных и технологических ограничений.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками руководства и участием в планировании технико-экономического обоснования согласно должностным инструкциям, в т. ч. при включении НИР.</p>	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-9	Текст ВКР	<p><i>Знать:</i> состав технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем и их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики и измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять техническое задание на</p>	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
	членов ГЭК	проектирование мехатронных и робототехнических систем и их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики и вычислительной и измерительной техники, а также новых устройств и подсистем. <i>Владеть:</i> навыками подготовки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем и их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств и средств автоматики и вычислительной и измерительной техники, а также новых устройств и подсистем.	
ПК-10	Текст ВКР	<i>Знать:</i> ЕСКД, современные стандарты. <i>Уметь:</i> читать конструкторскую и проектную документацию	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Владеть:</i> навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-11	Текст ВКР	<i>Знать:</i> основные методики проведения экспериментальных исследований <i>Уметь:</i> разрабатывать методики экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Владеть:</i> способностью участвовать в проведении экспериментальных исследований и испытаний и обработке их результатов	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
Дополнительные профессиональные компетенции			
ДПК-1	Текст ВКР	<i>Знать:</i> методы построения имитационных и компьютерных моделей транспортных устройств, систем и их подсистем.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	<i>Уметь:</i> строить имитационные и компьютерные модели систем, в том числе транспортных. <i>Владеть:</i> навыками построения имитационных и компьютерных моделей систем, в том числе транспортных.	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ДПК-2	Текст ВКР	<i>Знать:</i> технологии проектирования элементов и	Научный

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
		подсистем транспортных мехатронных устройств. <i>Уметь:</i> применять технологии разработки элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств. <i>Владеть:</i> современными технологиями разработки элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств.	руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Для оценки выпускной квалификационной работы применяется пятибалльная система оценки. Шкала и критерии оценивания компетенций представлены в таблице 3.

Кроме того, в качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

ПЛ 2.3.23 – 2015 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры»;

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

ПЛ 2.3.22–2014 «О формировании фонда оценочных средств».

6 Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Для проведения ГИА используются аудитории университета, оборудованные средствами мультимедиа. При выполнении ВКР используется следующее материально-техническое и программное обеспечение (таблица 6).

Таблица 6 – Материально-техническое и программное обеспечение

Назначение аудитории/помещения	Оборудование	Приборы	Программно-аппаратные средства общего и специального назначения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийное оборудование, Экран 10NESG 175x233 Проектор NEC NP50	–	Операционная система Windows Система электронной поддержки обучения

Назначение аудитории/помещения	Оборудование	Приборы	Программно-аппаратные средства общего и специального назначения
			Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) Пакет офисных программ MS Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий)	–	–	–
Компьютерные классы	Персональные компьютеры	–	Операционная система Windows Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) Пакет офисных программ MS Office Пакет прикладных программ Matlab/Simulink
Лаборатория конструирования интеллектуальных мехатронных модулей	Стенд автоматизации ТП Стенд гидравлических и пневматических приводов Стенд Перевернутый маятник Стенд Шарик балансирующий	–	–
Научная лаборатория	Компьютеры Контроллер MSP-430 Принтер	–	–
Лаборатория интеллектуальных сенсорных систем	Графическая станция Тринити 3D-сканер с фрезерной машинкой Лазерный 3D-сканер Стенд «Электромеханические и мехатронные системы»	–	–

7 Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных

Таблица 7 – Информационные ресурсы

№п/п	Адрес в интернете, наименование, назначение
1	Научная поисковая система www.scirus.com
2	Научная сеть Scipeople http://scipeople.ru/
3	Международная поисковая система по ресурсам открытого доступа http://www.oclc.org/oaister/
4	http://www.altshuller.ru/triz/
5	http://exponenta.ru
6	http://maslovan.mpei.ru
7	http://www.novtex.ru/mech/
8	www.mathworks.com
9	http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php

Лист согласования к программе государственной итоговой аттестации

Направление подготовки:

15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
(код и наименование направления подготовки)

Механика и робототехника транспортных устройств
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Составитель

 / В. С. Тарасян /
(подпись) (Ф.И.О.)

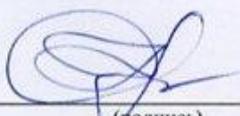
Заведующий кафедрой
«Мехатроника»

 / В. С. Тарасян /
(подпись) (Ф.И.О.)

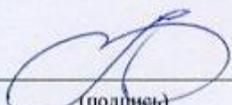
Протокол заседания кафедры № 5 от «21» декабря 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:

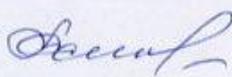
Начальник отдела ДиА

 / Н. Ф. Сирина /
(подпись) (Ф.И.О.)

Председатель УМК факультета
(зам. председателя)

 / А. В. Архипов /
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебного отдела

 / М. Н. Оськина /
(подпись) (Ф.И.О.)

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина учебного плана направления подготовки:

15.04.06 Мехатроника и робототехника

профиль Механика и робототехника транспортных устройств
(шифр ООП) (Наименование направления подготовки)

Кафедра: Мехатроника
(указывается кафедра-разработчик УМКД)

Б3. Государственная итоговая аттестация
(Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом ООП)

Разработчик (и) УМКД: **Тарасян В.С.**

Екатеринбург
2016

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «Мехатроника»

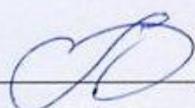
 / Тарасян В.С. /

Протокол заседания кафедры № 5 от «21» 12 2016 г.

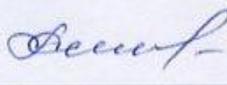
Начальник отдела ДиА

 / Н.Ф. Сирина /

Председатель УМК факультета
(методист факультета)

 / Архипов А. В. /

Начальник учебного отдела

 / Оськина М. Н. /

Паспорт фонда оценочных средств
для государственной итоговой аттестации

Б3. Государственная итоговая аттестация

для обучающихся по ОП ВО

15.04.06 Мехатроника и робототехника профиль Механика и робототехника
транспортных устройств

(шифр и наименование дисциплины (модуля))

4 курс, 8 семестр;

(курс, семестр изучения)

**В фонд оценочных средств данной дисциплины для промежуточной аттестации
входит:**

- 1 перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП;
- 2 описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 3 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП;
- 4 методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

В рамках освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции:

способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности (ОК-3);

готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей (ОК-4);

способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств (ОПК-2);

владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3);

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 (ОПК-4);

способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности (ОПК-5);

готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

способностью владеть одним из иностранных языков на уровне профессионального общения в устной и письменной форме (ОПКД-1);

способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей (ПК-1);

способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-2);

способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий (ПК-3);

способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск (ПК-4);

способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-5);

готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-6);

способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-7);

готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-8);

способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем (ПК-9);

способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-10);

готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов (ПК-11);

способность применять основные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств, систем и их подсистем (ДПК-1);

способность разрабатывать элементы и подсистемы транспортных мехатронных устройств (ДПК-2).

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

Результатами освоения ОП ВО являются сформированные у выпускника знания, умения, навыки (владения) в соответствии с выбранными видами деятельности ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты освоения ОП ВО

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
Общекультурные		
ОК-1	способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	<i>Знать:</i> способы выявления актуальных научных проблем и методы их исследования. <i>Уметь:</i> корректировать план исследования в соответствии с обнаруженными фактами и явлениями. <i>Владеть:</i> навыками разностороннего и комплексного поиска необходимой для понимания проблемы информации.
ОК-2	способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> основные методы анализа информации в собственных и смежных областях исследования. <i>Уметь:</i> осуществлять самообучение новым методам с помощью современных информационных технологий собственного и смежного профиля своей профессиональной деятельности. <i>Владеть:</i> комплексными навыками поиска информации с помощью различных (в т. ч. не связанных с профилем профессиональной деятельности) современных информационных технологий с учётом определения их достоверности.
ОК-3	способность использовать в практической деятельности новые знания и умения, как	<i>Знать:</i> теоретический аппарат, применяющийся в собственной области исследований и смежных с ней.

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	относящиеся к своему научному направлению, так и в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	<p><i>Уметь:</i> реализовывать знания различных прикладных и технических наук, в т. ч. особенностей производственного процесса, в виде конечных решений.</p> <p><i>Владеть:</i> современными методами анализа научного направления.</p>

ОК-4	готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	<p><i>Знать:</i> методы организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малой группой исполнителей.</p> <p><i>Уметь:</i> организовывать исследовательские и проектные работы над коллективом исполнителей.</p> <p><i>Владеть:</i> современными методами организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малой группой исполнителей.</p>
Общепрофессиональные		
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p><i>Знать:</i> основные положения, законы и методы естественных наук и математики.</p> <p><i>Уметь:</i> представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</p> <p><i>Владеть:</i> адекватной современному уровню знаний научной картиной мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</p>
ОПК-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	<p><i>Знать:</i> основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.</p> <p><i>Уметь:</i> Описывать и исследовать разрабатываемые системы и устройства.</p> <p><i>Владеть:</i> В полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.</p>
ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	<p><i>Знать:</i> современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики, основные требования информационной безопасности</p> <p><i>Уметь:</i> применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей</p> <p><i>Владеть:</i> современными информационными технологиями</p>
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	<p><i>Знать:</i> методы анализа и систематизации информации.</p> <p><i>Уметь:</i> анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.</p>

	профессиональной деятельности	
ОПК-5	способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также 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	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p><i>Знать:</i> понятия инцидент, авария, катастрофа, стихийное бедствие, классификацию чрезвычайных ситуаций, возможные причины чрезвычайных ситуаций, в том числе на железнодорожном транспорте; содержание неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций, методы и способы ликвидации последствий различных чрезвычайных ситуаций.</p> <p><i>Уметь:</i> различать опасные, вредные и поражающие факторы естественного, техногенного и антропогенного происхождения; применять свои знания в разработке и организации неотложных мероприятий по ликвидации опасных, вредных и поражающих факторов естественного, техногенного и антропогенного происхождения.</p> <p><i>Владеть:</i> принципами обеспечения безопасности: системными, дозовыми, организационно-управленческими, техническими; методиками определения уровней производственных факторов, которые при определенных количественных уровнях становятся вредными или опасными; знаниями по обеспечению безопасности путем использования средств коллективной защиты работников и расчету этих средств коллективной защиты.</p>
Дополнительные общепрофессиональные компетенции		
ОПКД-1	способностью владеть одним из иностранных языков на уровне профессионального общения в устной и письменной форме	<p><i>Знать:</i> достаточный объем (не менее 900 единиц) общепрофессиональной лексики на английском языке, основной грамматический и морфолого-синтаксический материал для приобретения знаний по специальности.</p> <p><i>Уметь:</i> осуществлять коммуникацию (приобретать и передавать информацию) в устном и письменном виде по специальности без использования словаря и учебно-методической литературы.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками осуществления устной и письменной коммуникации на английском языке на свободную профессиональную тему без использования словаря и методической литературы.</p>
Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:		

а) в научно-исследовательской деятельности:		
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	<p><i>Знать:</i> способы реализации технологий искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.</p> <p><i>Уметь:</i> адаптировать выбранную технологию к решению специальных задач, применяя стандартные пакеты в расширенном режиме либо составляя собственную программу.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками самостоятельной разработки приложений, использующих технологии искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах.</p>
ПК-2	способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	<p><i>Знать:</i> существующие программные пакеты для разработки программного обеспечения обработки информации и управления мехатронными и робототехническими системами.</p> <p><i>Уметь:</i> Разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.</p> <p><i>Владеть:</i> Имеющимися программными пакетами, и при необходимости разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования.</p>
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	<p><i>Знать:</i> способы разработки экспериментальных (в т. ч. рационализаторских) макетов мехатронных и робототехнических систем с возможностью их наладки и исследования с помощью современных информационных технологий.</p> <p><i>Уметь:</i> совершенствовать и создавать новые диагностические решения проблем мехатроники и робототехники.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками планирования исследования мехатронных и робототехнических модулей с помощью современных информационных технологий, в т. ч. с исследованием неявных параметров.</p>
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и	<p><i>Знать:</i> отечественные и зарубежные разработки в области мехатроники и робототехники, систем автоматизации и управления, историю их развития.</p> <p><i>Уметь:</i> собирать и анализировать достоверность научно-технической информации из известных источников, в т. ч. находить новые источники</p>

	робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	научно-технической информации. <i>Владеть:</i> навыками патентного поиска с анализом полученных результатов и предложения новых научно-технических решений.
ПК-5	способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<i>Знать:</i> современные методы обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий. <i>Уметь:</i> разрабатывать методику проведения нестандартных экспериментов, анализировать и систематизировать результаты эксперимента. <i>Владеть:</i> навыками разработки методики проведения экспериментов, обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий.
ПК-6	готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	<i>Знать:</i> способы составления нового плана аналитического обзора выполненной работы. <i>Уметь:</i> составлять научно-технический и аналитический обзор по результатам разработок. <i>Владеть:</i> владеть навыками планирования и оформления публикаций по результатам нескольких работ, в т. ч. с учётом стилистических и языковых особенностей.
ПК-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	<i>Знать:</i> методы обеспечения защиты прав на объекты интеллектуальной собственности; технологии разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. <i>Уметь:</i> внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности <i>Владеть:</i> навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; навыками разработки методики проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы.
б) в проектно-конструкторской деятельности:		
ПК-8	готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных	<i>Знать:</i> принципы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных систем с учётом поиска возможных средств инвестирования и внедрения готовых проектов. <i>Уметь:</i> применять методы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных

	модулей	систем с учётом производственных и технологических ограничений. <i>Владеть:</i> навыками руководства и участию в планировании технико-экономического обоснования согласно должностным инструкциям, в т. ч. при включении НИР.
ПК-9	способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	<i>Знать:</i> состав технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем и их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики и измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем. <i>Уметь:</i> составлять техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем и их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики и вычислительной и измерительной техники, а также новых устройств и подсистем. <i>Владеть:</i> навыками подготовки технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем и их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств и средств автоматики и вычислительной и измерительной техники, а также новых устройств и подсистем.
ПК-10	способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<i>Знать:</i> ЕСКД, современные стандарты. <i>Уметь:</i> читать конструкторскую и проектную документацию <i>Владеть:</i> навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
ПК-11	готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	<i>Знать:</i> основные методики проведения экспериментальных исследований <i>Уметь:</i> разрабатывать методики экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы <i>Владеть:</i> способностью участвовать в проведении экспериментальных исследований и испытаний и обработке их результатов
Дополнительные профессиональные компетенции		
ДПК-1	способность применять основные положения мехатроники к исследованию транспортных устройств,	<i>Знать:</i> методы построения имитационных и компьютерных моделей транспортных устройств, систем и их подсистем. <i>Уметь:</i> строить имитационные и компьютерные модели систем, в том числе транспортных.

	систем и их подсистем	<i>Владеть:</i> навыками построения имитационных и компьютерных моделей систем, в том числе транспортных.
ДПК-2	способность разрабатывать элементы и подсистемы транспортных мехатронных устройств	<i>Знать:</i> технологии проектирования элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств. <i>Уметь:</i> применять технологии разработки элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств. <i>Владеть:</i> современными технологиями разработки элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по государственной итоговой аттестации является написание и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Оценка результата защиты ВКР бакалавра производится на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии. За основу принимаются критерии оценки содержания и защиты выпускной квалификационной работы.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОП

3.1.Типовые контрольные задания (используются для проведения государственной итоговой аттестации)

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

8. Технология ситуационного управления мехатронной системой
9. Моделирование системы ситуационного управления одноступенчатым обращенным маятником
10. Система нечёткого управления двухколенным обращенным маятником
11. Интеллектуальная система оптимизации транспортной сети региона
12. Система ситуационного управления мобильным роботом
13. Система управления позиционерами матрицы переменной кривизны
14. Проектирование манипулятора мобильного робота

3.2 Иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОП

Бланк оценки качества защиты для членов ГЭК (Приложение 1 к ФОС)

Регламент работы ГЭК (Приложение 2 к ФОС)

Памятка для председателя ГЭК (Приложение 3 к ФОС)

Типовое контрольное задание на ВКР (Приложение 4 к ФОС)

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии - единые по университету, закреплены в Положении ПЛ 2.3.23 – 2015 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры».

Целью ВКР является определение степени готовности студента к самостоятельному решению профессиональных (технических, технологических, экономических и т. п.) задач в современных условиях.

Задачами разработки ВКР являются:

- систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных студентом за время обучения в университете теоретических знаний и практических навыков по избранной специальности и их применение для решения конкретных научных, технических, экономических, социальных, производственных и других задач;

- развитие умений, навыков и освоение методов самостоятельной инженерной, проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности при решении задач дипломного проекта (работы), т.е. при разработке технического объекта или технологии работы или создании отдельного финансово-экономического плана и т. п.;

- выявление уровня подготовленности студентов к самостоятельной работе, исходя из полученных знаний и сформированных профессиональных компетенций, позволяющих решать профессионально значимые задачи, аргументированно защищать свою точку зрения.

ВКР бакалавров могут представлять собой дальнейшее развитие и углубление ранее выполненных курсовых проектов (работ).

В процессе работы над ВКР бакалавров студент должен проявить способности:

- к осмыслению, систематизации, закреплению и расширению полученных теоретических знаний и практических навыков;

- применению известных приемов и методов решения вопросов, возникающих в процессе выполнения ВКР бакалавров;

- творческому подходу в реализации поставленных проблем на основе новых технологий.

Таблица 2 – Критерии оценивания компетенций и схема формирования итоговой оценки при защите выпускной квалификационной работы бакалавра направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Характеристика работы		Баллы	
1. Оценка работы по формальным критериям			
1.1.	Использование литературы (достаточное количество актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы ОК-1, ОК-4, ОК-6, ОПК-1)	0-5	
1.2.	Соответствие ВКР «Регламенту оформления ВКР по основным профессиональным образовательным стандартам высшего образования УрГУПС» и методическим указаниям кафедры	0-5	
ВСЕГО БАЛЛОВ		0-10	
2. Оценка работы по содержанию			
2.1.	Введение содержит следующие обязательные элементы: - актуальность темы и практическая значимость работы; - цель ВКР, соответствующая заявленной теме; - круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью; - объект исследования; - предмет исследования.	0-5	
2.2.	Содержательность и глубина проведенного теоретического исследования поставленной проблемы ОК-1, ОК-4, ОК-7, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2	0-10	
2.3.	Содержательность экономико-организационной характеристики объекта исследования и глубина проведенного анализа проблемы ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-5, ПК-8, ПК-11, ПК-16	0 -20	
2.4.	Содержательность рекомендаций автора, по совершенствованию технологических процессов или устранению проблем в деятельности объекта исследования, выявленных по результатам проведенного анализа. ОК-6, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-8, ДОПК-2	0-15	
2.5.	Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций	0-5	
ВСЕГО БАЛЛОВ		0-55	
3. Оценка защиты выпускной квалификационной работы			
3.1.	Качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов, включая чертежную документацию) ОК-4, ОПК-1.	0-5	
3.2.	Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность) ОПК-1.	0-5	
3.3.	Ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления) ОК-4, ОПК-1.	0-25	
ВСЕГО БАЛЛОВ		0-35	
СУММА БАЛЛОВ		100	

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 бакалавра. 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 – положительный, с оценкой не ниже «хорошо». Компетенции сформированы на высоком уровне в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 3.

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 – положительный, с оценкой не ниже «хорошо». Формирование компетенций достигает среднего уровня в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 3.

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 – положительный, с оценкой не ниже «удовлетворительно». Освоен пороговый уровень формирования компетенций в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 3.

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 имеются существенные замечания. Сформированный уровень компетенций недостаточен для получения положительной оценки по результатам оценивания компетенции, представленных в таблице 3.

По завершении защиты ВКР экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает степень соответствия работы обязательным нормативным документам и существующим требованиям, уровень доклада и характер ответов каждого защищающегося, анализирует поставленные каждым членом комиссии оценки и определяет каждому студенту итоговую оценку по защите ВКР. Результаты защиты ВКР доводятся до студента сразу после закрытого заседания государственной экзаменационной комиссии.

Шкала оценивания сформированности компетенций

Члены комиссии оценивают выступление и ответы на вопросы защищающего по стобальной шкале (каждый показатель максимум 10 баллов) по показателям (табл.3):

- 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 проверить уровни
Актуальность и обоснование выбора темы	Тема актуальна, выбор темы обоснован, результаты могут быть внедрены на производстве	5 (отлично) /3 уровень (высокий)
	Тема актуальна, выбор темы обоснован, после незначительной доработки результаты могут быть внедрены на производстве	4 (хорошо) / 2 уровень (средний)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень проверить уровни
	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 (высокий)
	Работа завершена, но есть замечания	4 (хорошо) / 2 уровень (средний)
	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 (высокий)
	Анализ результатов верный, результаты достоверны, рекомендации содержат ошибочные выводы	4 (хорошо) / 2 уровень (средний)
	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 (высокий)
	В ВКР присутствуют подробные рекомендации по внедрению полученных результатов на предприятии	4 (хорошо) / 2 уровень (средний)
	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.)
Применение новых технологий	Применены и обоснованы с научной точки зрения новые технологии	5 (отлично) /3 уровень (высокий)
	Применены новые технологии	4 (хорошо) / 2 уровень (средний)
	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 (высокий)
	Доклад структурирован, работа представлена полностью, доклад со стороны автора недостаточно убедителен	4 (хорошо) / 2 уровень (средний)
	Работа представлена полностью, доклад структурирован, доклад со стороны автора неубедителен, длительность выступления	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень проверить уровни
	превышает регламент	
	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 (высокий)
	Оформление ВКР и демонстрационных материалов соответствует требованиям с небольшими замечаниями	4 (хорошо) / 2 уровень (средний)
	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 (высокий)
	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 (средний)
	В ходе доклада не может доходчиво донести до членов комиссии суть рассматриваемых в ВКР проблем. При общении с членами комиссии испытывает трудности в регулировании своего эмоционального состояния	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	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 (высокий)
	Недостаточно эффективно умеет использовать наглядные пособия, способен заинтересовать аудиторию	4 (хорошо) / 2 уровень (средний)
	Недостаточно эффективно умеет использовать наглядные пособия, не	3 (удовл.) /1 уровень

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень проверить уровни
	способен заинтересовать аудиторию	(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 (высокий)
	Ответы полные, аргументированные, но не умеет убеждать, отсутствует умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы	4 (хорошо) / 2 уровень (средний)
	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.)

Если члены ГЭК считают, 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».

Для оценки выпускной квалификационной работы применяется пятибалльная система оценки. Шкала и критерии оценивания компетенций представлены в таблице 2-3. Кроме того, в качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

ПЛ 2.3.23 – 2015 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры»;

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

ПЛ 2.3.22–2014 «О формировании фонда оценочных средств».

Приложение 1

Бланк оценки качества защиты для членов ГЭК

Член комиссии _____					Дата защиты _____					Шифр специальности (направления подготовки) _____						
№ п.п.	ФИО студента	Руководитель	Место работы студента	средний балл	Критерии оценки ВКР (1-10 баллов по каждому критерию)										Итого баллов	Оценка
					Актуальность и обоснование выбора темы	Степень завершенности работы	Обоснованность полученных результатов и выводов	Практическая значимость	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		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
Ранжирование оценки от набранных баллов:																
0-60 -неудовлетворительно																
61-75 - удовлетворительно																
76-85 - хорошо																
86-100 - отлично																
					Подпись члена ГЭК _____											

Страница 1

Приложение 2

Регламент работы ГЭК

И.1 Область применения

И.1.1 Настоящий Регламент разработан в целях обеспечения объективности оценки результатов обучения выпускников университета в ходе государственных аттестационных испытаний, прозрачности в ходе такой проверки, равно как и защиты прав обучающихся и членов государственной экзаменационной комиссии (далее по тексту ГЭК).

И.1.2 Настоящий Регламент должен использоваться в ходе государственных аттестационных испытаний как членами ГЭК, так и обучающимися.

И.1.3 С настоящим Регламентом обучающихся знакомят в деканате (отделе аспирантуры и докторантуры, ИЗО) под подпись. Также он сообщается обучающимся посредством размещения на сайте Университета (www.usurt.ru) в разделе «Студентам» во вкладке «Документация».

И.1.4 Члены государственных экзаменационных комиссий проходят инструктаж по использованию и применению данного регламента до начала заседания ГЭК под подпись.

И.1.5 При проведении ГИА члены ГЭК исходят из того, что обучающиеся обязаны тщательно готовиться к государственному экзамену/защите ВКР. При этом такая подготовка должна вестись на протяжении всего периода обучения, а не только за несколько дней до государственного экзамена / защиты ВКР.

И.2 Правила проведения государственной итоговой аттестации обучающихся

И.2.1 Государственные аттестационные испытания проводят председатель ГЭК и члены ГЭК. В случае отсутствия члена ГЭК по уважительным причинам, вносятся изменения в утвержденный приказ приказом ректора или лицом, исполняющим его обязанности. В случае отсутствия председателя ГЭК заседание ГЭК переносится приказом ректора на другую ближайшую дату в сроки, установленные календарным учебным графиком.

И.2.2 Защита ВКР (за исключением работ, содержащих государственную тайну) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Нарушение данного правила влечет недействительность государственного экзамена / защиты ВКР. Заседания ГЭК и апелляционной комиссии по защитам выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, проводятся в специальной аудитории закрытым заседанием с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами в области защиты государственной тайны.

И.2.3 Размещение каких-либо посторонних предметов обучающимися в экзаменационной аудитории перед государственным аттестационным испытанием или в ходе

его работы комиссии не допускается (исключения могут составлять нераскрытые бутылки с водой, посуда для воды и цветы). Вручение членам ГЭК перед государственным аттестационным испытанием, в ходе заседания ГЭК или после него каких-либо посторонних предметов не допускается.

И.2.4 В экзаменационную аудиторию обучающиеся заходят без:

– портфелей, сумок (включая сумки небольшого размера), пакетов (с согласия членов ГЭК они могут быть размещены в экзаменационной аудитории в отдалении от обучающихся);

– книг, ежедневников, тетрадей, листов бумаги (за исключением указанного ниже);

– ноутбуков, телефонов, коммуникаторов, электронных книг и прочих устройств;

– прочих предметов и имущества, которые не являются объективно необходимыми для обучающихся и/или для прохождения государственного аттестационного испытания.

И.2.5 При себе обучающийся вправе иметь ручку или карандаш, непрограммируемый калькулятор.

И.2.6 При себе обучающийся обязан иметь зачетную книжку. При ее отсутствии допуск на государственное аттестационное испытание возможен только при наличии письменного разрешения от декана (заместителя декана) соответствующего факультета, (директора ИЗО, начальника ДиА) или лицом, исполняющим его обязанности.

И.2.7 Листы бумаги обучающимся для подготовки ответа на государственные экзаменационные вопросы выдаются секретарем ГЭК. По усмотрению выпускающей кафедры такие листы могут иметь какие-либо штампы или иные отличительные знаки. Допускается использование листов обучающихся с нанесением на них секретарем ГЭК штампа или иных отличительных знаков. Просьба обучающегося к членам ГЭК или другим обучающимся предоставить ему ручку или карандаш и т.п. не допускается.

И.2.8 Обучающиеся на государственном экзамене размещаются в экзаменационной аудитории таким образом, чтобы каждый из них был виден членам ГЭК и не был закрыт другим обучающимся (шахматный порядок). Любое устное или письменное общение между обучающимися в экзаменационной аудитории не допускается. Несоблюдение данного правила влечет замечание соответствующим обучающимся. Повторное несоблюдение данных правил влечет необходимость для этих обучающихся по требованию председателя ГЭК немедленно покинуть экзаменационную аудиторию с указанием в экзаменационной ведомости на их неявку на государственный экзамен.

И.2.9 Просьба обучающегося, получившего любой экзаменационный билет, заменить его на какой-либо иной, не допускается.

И.2.10 Просьба обучающегося зафиксировать в экзаменационной ведомости его неявку вместо какой-либо его оценки либо отказ от ответа по различным причинам не допускается. По усмотрению председателя ГЭК любая такая просьба обучающегося может автоматически повлечь получение обучающимся экзаменационной оценки «неудовлетворительно».

И.2.11 Государственный экзамен может проводиться в устной или письменной форме.

И.2.12 При проведении государственного экзамена в устной форме обучающийся случайным образом выбирает 1 экзаменационный билет. Количество вопросов и практических заданий, содержащихся в экзаменационном билете, определяется выпускающей кафедрой. Содержание вопросов и практических заданий в билете соответствуют утвержденной программе ГИА. На подготовку к ответу первому обучающемуся предоставляется от 40 минут, но не более 1 часа, остальные отвечают в порядке очерёдности. Ответ проходит в формате беседы обучающегося с членами ГЭК. Обучающийся вправе пользоваться ранее написанными на государственном экзамене листами с ответами. Во время беседы члены ГЭК вправе задавать вопросы обучающемуся, как уточняющего характера, так и прямо или косвенно касающиеся данного вопроса (однако в рамках программы государственного экзамена), но не более 10 вопросов. Обсуждение и окончательное оценивание ответов студента экзаменационная комиссия проводит на закрытом заседании после сдачи государственного экзамена всеми обучающимися.

И.2.13 При проведении государственного аттестационного испытания в виде государственного экзамена в устной форме после завершения ответа обучающегося на все вопросы и объявления председателем ГЭК окончания опроса экзаменуемого, обучающийся ожидает завершения опроса всех обучающихся за дверью экзаменационной аудитории.

И.2.14 При проведении государственного экзамена в письменной форме обучающийся случайным образом выбирает 1 экзаменационный билет. На подготовку ответа обучающимся (обучающемуся) предоставляется от 2 академических часов, но не более 5 академических часов, при этом в аудитории должны присутствовать хотя бы два члена ГЭК, либо один член ГЭК и секретарь ГЭК. Листы с ответами сдаются секретарю ГЭК для проверки членами ГЭК. Члены ГЭК вправе задать обучающемуся уточняющие вопросы по ответу в рамках программы государственного экзамена до момента выхода обучающегося из экзаменационной аудитории. Обсуждение и окончательное оценивание ответов студента экзаменационная комиссия проводит на закрытом заседании в день сдачи государственного экзамена всеми обучающимися. Оценки вывешиваются секретарем ГЭК на доске объявлений

на выпускающей кафедре не позднее дня, последующего за днем проведения государственного экзамена;

И.2.15 Выход обучающегося из экзаменационной аудитории во время его подготовки к ответу на экзаменационные вопросы или самого такого ответа не допускается, если иное не будет решено председателем ГЭК, на основании полученных от обучающегося мотивированных объяснений необходимости такого выхода.

И.2.16 Обучающийся вправе отвечать на государственном экзамене без подготовки, однако без ущерба для прав иных обучающихся, которые ввиду осуществленной ими ранее подготовки в экзаменационной аудитории могут иметь преимущественное право на свой ответ. В любом случае ответ обучающегося без подготовки не влечет за собой автоматическое повышение оценки.

И.2.17 Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. При принятии решения члены ГЭК используют утвержденные фонды оценочных средств, включая показатели, критерии и шкалы оценки.

И.2.18 В зачетную книжку обучающегося выставляются только положительные оценки. Заполнение граф «Дата», «Оценка» и «Подпись председателя ГЭК и членов ГЭК» обучающимся не допускается.

И.2.19 Решение ГЭК принимается простым большинством голосов членов соответствующей комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов, поданных «за» и «против», председатель ГЭК обладает правом решающего голоса.

И.2.20 В ходе государственного экзамена председатель ГЭК, члены ГЭК и секретарь ГЭК вправе в любой момент проверять наличие у обучающихся любых записей на любых носителях, любых иных предметов, в том числе указанных в п. 3 настоящих Правил (включая шпаргалки, любые так называемые «бомбы» и т.д.). В случае обнаружения таких предметов и имущества, если они использовались любым образом для подготовки обучающимся ответа на любой экзаменационный вопрос либо могли использоваться таким образом, такой обучающийся обязан по требованию председателя ГЭК немедленно покинуть экзаменационную аудиторию с экзаменационной оценкой «неудовлетворительно».

И.2.21 Решение о том, использовались ли такие предметы любым образом для подготовки обучающимся ответа на любой экзаменационный вопрос либо, могли ли они использоваться таким образом, принимается исключительно председателем ГЭК.

И.2.22 Любые комментарии со стороны одного обучающегося в отношении ответа другого обучающегося на экзаменационный вопрос не допускаются. Любые предложения со

стороны одного обучающегося дать ответ на тот экзаменационный вопрос, на который уже отвечает другой обучающийся, не допускаются.

И.2.23 Несоблюдение данных правил влечет замечание первому обучающемуся. Повторное несоблюдение данных правил влечет необходимость для него по требованию председателя ГЭК немедленно покинуть экзаменационную аудиторию с указанием в экзаменационной ведомости на его неявку на экзамен.

И.2.24 По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать через канцелярию в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с его (их) результатами (далее – апелляция). Порядок действий в таком случае закреплен в п.7 данного Положения. Любая устная или письменная жалоба членами ГЭК не рассматривается.

И.2.25 Пересдача государственного экзамена осуществляется после разрешения апелляционной комиссии в порядке, предусмотренном в п. 7 данного Положения.

И.2.26 Любые вопросы, не урегулированные настоящим Регламентом, разрешаются самим членами государственной экзаменационной комиссии по их усмотрению с привлечением председателя ГЭК, с учетом мнения соответствующего(-их) обучающегося (-ихся) и с соблюдением его (их) прав.

И.2.27 Защита ВКР проводится на открытом совещании ГЭК, на защите могут присутствовать все желающие. Если ВКР носит секретный или служебный характер, защита проводится в специализированной аудитории на закрытом совещании ГЭК. На закрытое совещание ГЭК допускаются только председатель ГЭК, члены ГЭК, секретарь ГЭК утвержденные приказом и обучающийся, чья тема является закрытой для общего пользования.

И.2.28 При защите ВКР обучающиеся входят в аудиторию поочередно в соответствии со списком, согласованным на выпускающей кафедре на день защиты. Перед началом заседания ГЭК всем его членам раздается сводная информация об аттестуемых, защита ВКР которых запланирована на данном заседании. Секретарь ГЭК передает ВКР вместе с отзывом руководителя и рецензией (при наличии) председателю ГЭК.

И.2.29 Председатель по согласованному списку приглашает для выступления обучающихся, указывая при этом фамилию, имя и отчество обучающегося, группу, а также тему защищаемой ВКР. Обучающемуся на выступление дается 7-10 минут. В ходе выступления обучающийся может использовать указку, папку-планшет с докладом (по усмотрению выпускающей кафедры), мел/маркер для записей на доске. Если доклад сопровождается видеопрезентацией, то обучающийся должен представить каждому члену ГЭК все распечатки своей видеопрезентации на бумажном носителе формата А4 (А3). При этом обучающийся

обязан выполнить демонстрационно-графический материал, соблюдая требования п. 9 стандарта [4], и приложить к ВКР.

И.2.30 Доклад обучающимся может выполняться на иностранном языке с переводчиком и представлением этого доклада в напечатанном на русском языке виде членам ГЭК. Решение о защите на языке, отличном от русского, принимает заведующий выпускающей кафедры с согласия руководителя ВКР и обучающегося. При проведении защиты ВКР на иностранном языке в состав ГЭК включается переводчик, имеющий соответствующий уровень квалификации в сфере профессиональных коммуникаций.

И.2.31 Остальным обучающимся во время выступления другого обучающегося надлежит вести себя тихо, не переговариваться, не передвигаться по аудитории, не отвлекать членов ГЭК и выступающего. Нарушившего данного правила председатель ГЭК вправе удалить из аудитории.

И.2.32 В ходе защиты председатель ГЭК и члены ГЭК записывают вопросы на листах бумаги с указанием фамилии задающего вопрос. Листы с вопросами передаются секретарю ГЭК. По завершении выступления обучающегося секретарь ГЭК передает ему вопросы. Обучающийся может в любом порядке отвечать на вопросы, при этом он должен ответить на все вопросы. Члены ГЭК вправе задать уточняющие вопросы или изменить формулировку вопроса, не изменяя его сути. Для ответов на вопросы предоставляется не более 20 минут. После завершения ответов на вопросы производится оглашение отзыва руководителя (выступление руководителя, при его отсутствии отзыв зачитывается председателем ГЭК или одним из членов ГЭК) и оглашение (при наличии) рецензии (зачитывается председателем ГЭК или одним из членов ГЭК; если присутствует рецензент, то ему дается слово для рецензии). Аттестуемому дается слово для ответа на замечания рецензента. Председатель объявляет об окончании защиты ВКР.

И.2.33 После завершения защиты обучающийся вправе остаться в аудитории, если защита имеет открытый характер, а также выйти из аудитории при необходимости по окончании защиты обучающегося.

Приложение 3

Памятка

«член _____ комиссии» государственной экзаменационной комиссии (ГЭК)

по специальности (направлению подготовки)

Н.1 Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников организуется и проводится в соответствии со ст.59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Н.2 Государственную итоговую аттестацию проводит государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), которую возглавляет председатель ГЭК.

Н.3 Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в данной организации, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности. При необходимости председатель государственной экзаменационной комиссии должен отвечать требованиям, предъявляемым к специалистам, связанным с работами по закрытой тематике.

Н.4 Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается учредителем – Федеральным агентством железнодорожного транспорта до 31 декабря текущего учебного года.

Н.5 Председатель ГЭК возглавляет экзаменационную комиссию.

Н.6 Председатель ГЭК несет полную ответственность за работу ГЭК в рамках ее полномочий, исходя из законодательных и иных нормативных правовых актов.

Н.7 Председатель ГЭК организует и контролирует деятельность экзаменационной комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам, в том числе:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования и уровня его подготовки;
- по результатам ГЭК разрабатывает рекомендации по совершенствованию подготовки выпускников по направлениям и специальностям высшего образования.

Н.8 Мнение председателя ГЭК является решающим при принятии решения о присвоении квалификации (степени) по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику диплома о высшем профессиональном образовании.

Н.9 Председатели ГЭК организуют работу комиссий, обеспечивают соблюдение методики проведения государственных итоговых испытаний, правильное оформлением секретарями ГЭК протоколов заседаний комиссий.

Н.10 Председатель ГЭК осуществляет общее руководство работой ГЭК, ведет заседания ГЭК, утверждает рабочую документацию, контролирует исполнение решений ГЭК, по результатам представляет отчет в Федеральное агентство железнодорожного транспорта.

Н.11 В отчете должна быть отражена информация в соответствии с п.4 приказа Федерального агентства железнодорожного транспорта «Об утверждении председателей государственных экзаменационных комиссий образовательных организаций, находящихся в ведении Федерального агентства железнодорожного транспорта».

Н.12 Председатель ГЭК обязан участвовать в заседаниях ГЭК, выполнять возложенные на него функции в соответствии с Положением о ГЭК и решениями ГЭК, знать и соблюдать требования законодательных и иных нормативных правовых актов, регулирующих проведение государственной итоговой аттестации (ГИА), соблюдать сроки проведения ГИА, утверждённые календарным учебным графиком, соблюдать конфиденциальность и установленный порядок обеспечения информационной безопасности при проведении ГИА.

Ознакомлен _____

«_____» _____ 20_____ г.

Приложение 4
Типовое задание на ВКР

Пример оформления задания на ВКР

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»
(УрГУПС)

Механический факультет
«Мехатроника»

Кафедра

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-сз

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)
(см. календарный план)

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

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>	30.03 – 04.04	5%
2.	<i>Реализация модели в среде Simulink</i>	04.04 – 11.04	5%
3.	<i>Анализ применимости нечёткого управления в системе</i>	11.04 – 18.04	15%
4.	<i>Реализация системы нечёткого управления в среде MatLab+Simulink</i>	18.04 – 30.04	25%
5.	<i>Оптимизация структуры нечёткого регулятора</i>	01.05 – 15.05	20%
6.	<i>Экономическое обоснование эффективности затрат</i>	16.05 – 23.05	10%
7.	<i>Разработка раздела «БЖД»</i>	23.05 – 30.05	10%
8.	<i>Оформление пояснительной записки и графического материала</i>	30.05 – 27.06	10%

Студент-дипломник _____
(подпись)

Руководитель _____
(подпись)