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

Кафедра *«Мехатроника»*

Согласовано
директор ООО «Ривкора»
_____ / Е. В. Чернакова
«24» 06 2019 г

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и связям с производством
_____ / Н. Ф. Сирина
«01» июня 2019 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

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

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

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Екатеринбург
2019

Оглавление

1 Общие положения 3
2 Структура государственной итоговой аттестации и ее трудоемкость 3
3 Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП) 3
4 Государственный экзамен 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 11
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 37
5.6 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы 42
6 Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации 49
7 Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных 49
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 51

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

2 Структура государственной итоговой аттестации и ее трудоемкость

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

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

3 Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП)

Требования к результатам освоения образовательной программы (ОП) 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	*Знать*: способы выявления актуальных научных проблем и методы их исследования. *Уметь*: корректировать план исследования в соответствии с обнаруженными фактами и явлениями. *Владеть*: 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	*Знать*: основные методы анализа информации в собственных и смежных областях исследования. *Уметь*: осуществлять самообучение новым методам с помощью современных информационных технологий собственного и смежного профиля своей профессиональной деятельности. *Владеть*: 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 научному направлению, так и в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	*Знать*: теоретический аппарат, применяющийся в собственной области исследований и смежных с ней. *Уметь*: реализовывать знания различных прикладных и технических наук, в т. ч. особенностей производственного процесса, в виде конечных решений. *Владеть*: современными методами анализа научного направления.

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
ОК-4	готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей	*Знать*: методы организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малой группой исполнителей. *Уметь*: организовывать исследовательские и проектные работы над коллективом исполнителей. *Владеть*: 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	*Знать*: основные положения, законы и методы естественных наук и математики. *Уметь*: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики *Владеть*: 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	*Знать*: основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. *Уметь*: Описывать и исследовать разрабатываемые системы и устройства. *Владеть*: 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	*Знать*: современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики, основные требования информационной безопасности *Уметь*: применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей *Владеть*: современными информационными технологиями
ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и	*Знать*: методы анализа и систематизации информации. *Уметь*: анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования. *Владеть*: навыками анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	зарубежной науки, техники и технологии в своей 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	*Знать*: методику разработки и формирования современной методологии в сфере эффективности современных технических систем *Уметь*: формировать и развивать современную методологию в сфере эффективности современных технических систем *Владеть*: 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	*Знать*: 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. *Уметь*: 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. *Владеть*: 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 профессионального общения в устной и письменной форме	*Знать*: достаточный объем (не менее 900 единиц) общепрофессиональной лексики на английском языке, основной грамматический и морфолого-синтаксический материал для приобретения знаний по специальности. *Уметь*: осуществлять коммуникацию (приобретать и передавать информацию) в устном и письменном виде по специальности без использования словаря и учебно-методической литературы. *Владеть*: навыками осуществления устной и письменной коммуникации на английском языке на

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
		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	*Знать*: способы реализации технологий искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах. *Уметь*: адаптировать выбранную технологию к решению специальных задач, применяя стандартные пакеты в расширенном режиме либо составляя собственную программу. *Владеть*: 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	*Знать*: существующие программные пакеты для разработки программного обеспечения обработки информации и управления мехатронными и робототехническими системами. *Уметь*: Разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования. *Владеть*: 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 исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	*Знать*: способы разработки экспериментальных (в т. ч. рационализаторских) макетов мехатронных и робототехнических систем с возможностью их наладки и исследования с помощью современных информационных технологий. *Уметь*: совершенствовать и создавать новые диагностические решения проблем мехатроники и робототехники. *Владеть*: навыками планирования исследования мехатронных и робототехнических модулей с помощью современных информационных технологий, в т. ч. с исследованием неявных параметров.

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
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	*Знать*: отечественные и зарубежные разработки в области мехатроники и робототехники, систем автоматизации и управления, историю их развития. *Уметь*: собирать и анализировать достоверность научно-технической информации из известных источников, в т. ч. находить новые источники научно-технической информации. *Владеть*: 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	*Знать*: современные методы обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий. *Уметь*: разрабатывать методику проведения нестандартных экспериментов, анализировать и систематизировать результаты эксперимента. *Владеть*: 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	*Знать*: способы составления нового плана аналитического обзора выполненной работы. *Уметь*: составлять научно-технический и аналитический обзор по результатам разработок. *Владеть*: 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	*Знать*: 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. *Уметь*: внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности *Владеть*: 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.

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
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 модулей	*Знать*: принципы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных систем с учётом поиска возможных средств инвестирования и внедрения готовых проектов. *Уметь*: применять методы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных систем с учётом производственных и технологических ограничений. *Владеть*: 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	*Знать*: 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. *Уметь*: 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. *Владеть*: 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	*Знать*: ЕСКД, современные стандарты. *Уметь*: читать конструкторскую и проектную документацию *Владеть*: 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	*Знать*: основные методики проведения экспериментальных исследований *Уметь*: разрабатывать методики экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	*Владеть*: 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	*Знать*: методы построения имитационных и компьютерных моделей транспортных устройств, систем и их подсистем. *Уметь*: строить имитационные и компьютерные модели систем, в том числе транспортных. *Владеть*: навыками построения имитационных и компьютерных моделей систем, в том числе транспортных.
ДПК-2	способность разрабатывать элементы и подсистемы транспортных мехатронных устройств	*Знать*: технологии проектирования элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств. *Уметь*: применять технологии разработки элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств. *Владеть*: 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 2.3.23-2018 "СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры".

5.3 Примерный перечень тем ВКР

1. Исследование возможностей нейросетевого управления в системах с запаздыванием

2. Оптимизация системы ситуационного управления методами искусственного интеллекта

3. Мехатронная система позиционеров матрицы переменной кривизны

4. Моделирование робототехнической системы типа «рой»

5. Нейросетевая система распознавания номерных знаков автотранспортных средств

6. Интеллектуальная система анализа параметров работы буровой установки

7. Моделирование системы параллельной кинематики

8. Проектирование элементов экзоскелета с использованием термогидравлического привода.

9. Разработка системы подсчета пассажиропотока на основе обработки видеоинформации

10. Разработка системы дополненной реальности

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

76-85 баллов – «Хорошо» - представленные на защиту графический и письменный (текстовой) 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 (текстовой) 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	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.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		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 отдельный 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.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		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 набор терминов, соответствующий	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
		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 объёмен и систематизирован, состоит как из общих, так и узкоспециализированных работ и исследований, в полной мере отражает тематику ВКР. Расстановка ссылок на источники соответствует содержанию. 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 объёмен и систематизирован, в основном состоит из общих работ и исследований, в полной мере отражает тематику ВКР. Расстановка ссылок на источники в целом соответствует содержанию. Доклад содержит достаточное, но не	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
		полное описание используемых методик. Ссылки на источники информации предоставляются в конце доклада.	
		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.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Методы исследования, использовавшиеся при написании ВКР, использованы неверно, план дальнейших разработок отсутствует. Список использованных источников не отражает тематику ВКР. Расстановка ссылок на источники не соответствует содержанию. Доклад не содержит описания используемых методик. Во время доклада не представляются ссылки на источники информации.	2 (неудовл.)
ОК-3	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	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.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		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 методами.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		Практическая деятельность слабо опирается на полученные знания и	3 (удовл.) /1 уровень

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		умения, осуществлена в целом успешно, но не системно. ВКР отражает слабую рефлексию на результаты практической деятельности для возможного поиска новой информации.	(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.)
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных	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)
		В ВКР грамотно используются основные положения, законы и методы	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
	положений, законов и методов естественных наук и математики	в области естественных наук и математики. ВКР и доклад с небольшими пробелами отражают современную научную картину мира и её понимание.	
		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 скупые схемы математических моделей, базирующихся на базовых знаниях, полученных за время обучения. Использование положений и законов слабо обосновано.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Физико-математический аппарат	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		использован неверно при разработке систем и устройств. В ВКР и докладе не представлены математические модели. Использование положений и законов не обосновано.	
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 проектирования. Не указаны требования информационной безопасности.	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
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	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.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
		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.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		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.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Текст ВКР не структурирован. Цель и задачи исследования не сформулированы. Не приведены существующие технические решения поставленной проблемы. Не проведён анализ научно-технической информации по тематике исследования. Доклад не содержит технические решения поставленной проблемы.	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
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 ситуаций при эксплуатации разработанных систем и устройств.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		Текст ВКР и доклад содержит примитивное описание требований к	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
		безопасной эксплуатации разработанных систем и устройств. Произведён простой анализ различных вариантов возникновения опасных ситуаций при эксплуатации разработанных систем и устройств.	
		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 использования иностранного языка. Речь не структурирована, содержит большое количество ошибок.	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
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 использовать имеющиеся программные	В ВКР присутствует и полно описано программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления	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
	пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	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 использующиеся библиотеки и функции. Проведена оценка эффективности по времени и использованию памяти.	
		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 использующиеся 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 использующиеся библиотеки и функции.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР не присутствует программное обеспечение даже в виде прототипа или примерного алгоритма.	2 (неудовл.)
ПК-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей	В ВКР проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей, используя современные информационные технологии. Присутствует и полностью описана схема макета, приведена документация на его эксплуатацию. Приведены результаты	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
	мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	исследования и оформлены структурированные выводы по ним. Полно описаны информационные технологии, использующиеся при анализе. Демонстрируется работа макета и лаконично описаны основные возможности макета и результаты исследований.	
		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, использующиеся при анализе. Демонстрируются некоторые режимы работы макета, описаны основные возможности макета и результаты исследований.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		В ВКР проведено экспериментальное исследование с помощью примитивных макетов исполнительных модулей, используя современные информационные технологии. Присутствует, но неполно описана схема макета. Приведены результаты исследования и оформлены основные выводы по ним. Демонстрируются некоторые режимы работы макета, описаны основные возможности макета и результаты исследований.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР не проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей.	2 (неудовл.)
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в	Текст ВКР структурирован. Осуществлён патентный поиск и приведены существующие отечественные и зарубежные технические решения поставленной проблемы, описаны их функции, достоинства и недостатки. Проведён анализ научно-технической	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
	области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	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 проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических	В ВКР проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей, используя современные информационные технологии. Присутствует и полностью описаны методика и алгоритм проведения эксперимента. Приведены результаты исследования и оформлены структурированные выводы по ним. Полно описаны технические средства,	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
	систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	использующиеся при анализе. Демонстрируется работа макета и лаконично описаны основные результаты исследований в соответствии с методикой.	
		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.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		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.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР не проведено экспериментальное исследование с помощью макетов исполнительных модулей, используя информационные технологии.	2 (неудовл.)
ПК-6	готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке	Результаты экспериментов, проведенных в ходе работы над ВКР обработаны с применением профессиональных средств. В списке использованных источников и в тексте ВКР имеются ссылки на источники научно-технической информации, проведен их критический анализ. В списке использованных источников присутствует более одной ссылки на	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
	публикаций по результатам исследований и разработок	собственные публикации в научных изданиях или апробацию результатов своей научно-исследовательской деятельности на научно-практических конференциях.	
		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.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		Результаты экспериментов, проведенных в ходе работы над ВКР обработаны без применения специальных средств. В списке и в тексте ВКР использованных источников имеются ссылки на источники научно-технической информации. В списке использованных источников отсутствуют ссылки на собственные публикации в научных изданиях или апробацию результатов своей научно-исследовательской деятельности на научно-практических конференциях.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Результаты экспериментов, проведенных в ходе работы над ВКР не обработаны. В списке и в тексте ВКР использованных источников отсутствуют ссылки на источники научно-технической информации в т. ч. на собственные статьи.	2 (неудовл.)
ПК-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в	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	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
	составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	заявки на разработанные системы или устройства, свидетельства или заявки на программы ЭВМ. Демонстрируется полное понимание процесса защиты прав на объекты интеллектуальной собственности.	
		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.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		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.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		Результаты ВКР не применяются на практике. Описание решений по реализации результатов отсутствует. Отсутствует понимание процесса защиты прав на объекты интеллектуальной собственности.	2 (неудовл.)
ПК-8	готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и	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	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
	робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	эффективности.	
		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 управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	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 и описания готовых систем и устройств.	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
		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	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
		готовых систем и устройств.	
		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.)
ПК-11	готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической	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)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
	системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	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 с ошибками. Проведён грубый анализ и неоптимальная синергетическая интеграция устройств в единые мехатронные модули. Принципы интеллектуализации, интеграции и миниатюризации затронуты слабо.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
		В ВКР не применены основные положения мехатроники к	2 (неудовл.)

Код компетенции /общие критерии оценки ВКР	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
1	2	3	4
		исследованию транспортных устройств с ошибками.	
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)
	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	4 (хорошо) / 2 уровень

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
	ошибочные выводы	(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 убедителен	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Работа представлена полностью, доклад структурирован, доклад со стороны автора неубедителен, длительность выступления превышает регламент	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Работа представлена не полностью, выступление не структурировано, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы	2 (неудовл.)
Качество оформления ВКР и демонстрационных материалов	Оформление ВКР и демонстрационных материалов в полной мере соответствует требованиям	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Оформление ВКР и демонстрационных	4 (хорошо)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
	материалов соответствует требованиям с небольшими замечаниями	/ 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 состояние, допускает нарушение морально-этических норм делового общения	2 (неудовл.)
Умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию	Умеет использовать наглядные пособия, способен заинтересовать аудиторию	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Недостаточно эффективно умеет использовать наглядные пособия, способен заинтересовать аудиторию	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Недостаточно эффективно умеет использовать наглядные пособия, не способен заинтересовать аудиторию	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Отсутствует умение использовать презентации при защите ВКР, не способен заинтересовать аудиторию	2 (неудовл.)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы	Ответы полные, аргументированные, умеет убеждать, присутствует умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Ответы полные, аргументированные, но не умеет убеждать, отсутствует умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Минимальный ответ, ответы не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями нормативных правовых актов, выводами и расчетами из ВКР	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Ответы не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативных правовых актов, выводами и расчетами из ВКР	2 (неудовл.)

Шкала оценивания сформированности компетенций.

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

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

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

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

5.5 Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы

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

Таблица 4 – Перечень источников литературы

Основная литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Бесекерский В. А., Попов Е. П.	Теория систем автоматического управления: [учебное пособие]	СПб.: Профессия, 2007	
2	Бунько, Меша, Мурачев, Смирнов, Харитонов	Управление техническими системами: учеб. пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	http://znanium.com/go.php?id=188363
3	Быков В. В.	Исследовательское проектирование в машиностроении	Москва: Машиностроение, 2011	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3312
4	Волкова П. А., Шипунов А. Б.	Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2016	http://znanium.com/go.php?id=556479
5	Голицына, Попов, Максимов	Информационные системы	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2014	http://znanium.com/go.php?id=435900
6	Гусаров, Гусарова	Управление: динамические процессы и современные приоритеты: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	http://znanium.com/go.php?id=409081
7	Ездаков А. Л.	Экспертные системы САПР: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2016	http://znanium.com/go.php?id=518395
8	Емельянова, Попов, Партыка	Проектирование информационных систем: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2014	http://znanium.com/go.php?id=419815
9	Коханов В. Н., Емельянова Л. Д., Некрасов П. А.	Безопасность жизнедеятельности: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	http://znanium.com/go.php?id=395770
10	Кравцова Е.	Логика и методология научных исследований	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014	http://znanium.com/go.php?id=507377
11	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	http://znanium.com/go.php?id=515227
12	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765
13	Медведева Н. В., Скачков П. П.	Методы математического моделирования систем	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
14	Назаров С. В.	Архитектура и проектирование программных систем	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	http://znanium.com/go.php?id=542562

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
15	Овчаров, Овчарова	Методология научного исследования	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	http://znanium.com/go.php?id=427047
16	Ощепков А. Ю.	Система автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учеб. пособие	Москва: Лань, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5848
17	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	
Дополнительная литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Ануфриев А.Ф.	Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы: научное издание	Москва: ОСЬ-89, 2004	
2	Васильев В. И.	Интеллектуальные системы защиты информации	Москва: Машиностроение, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5792
3	Вульвет Дж.	Датчики в цифровых системах: монография	Москва: Энергоатомиздат, 1981	
4	Герман-Галкин С. Г.	Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: проектирование мехатронных систем на ПК	Москва: КОРОНА-Век, 2008	
5	Гохман Б.М., Ефимочкин А.П., Кокин С.М., Сопельняк А.Г.	Рождение изобретения. Стратегия и тактика решения изобретательских задач	Москва: Интерпракс, 1995	
6	Долбенко Е. Т., Фролов К. В., Мамаев Е. И., Мухин Г. Г., Агамиров Л. В.	Машиностроение: в 40 т.	Москва: Машиностроение, 2010	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=789
7	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	
8	Егоров О.Д., Подураев Ю.В.	Мехатронные модули. Расчет и конструирование: Учеб. пособие для вузов	Москва, 2004	
9	Кожухар В. М.	Основы научных исследований	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013	http://znanium.com/go.php?id=415587

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
10	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	
11	Левицкий	Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САПР	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010	http://znanium.com/go.php?id=442124
12	Леоненков А.В.	Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH: учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург, 2005	
13	Маслова В. М., Кохова И. В., Ляшко В. Г.	Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2015	http://znanium.com/go.php?id=508589
14	Миронов М. Г., Загородников С. В.	Экономика отрасли (машиностроение): Учебник	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	http://znanium.com/go.php?id=219927
15	Норенков И. П.	Основы автоматизированного проектирования: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	http://znanium.com/go.php?id=477218
16	Норенков И.П., Кузьмик П.К.	Информационная поддержка наукоемких изделий: CALS - технология	Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002	
17	Подураев Ю. В.	Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие	Москва: Машиностроение, 2007	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=806
18	Пономарев В.М., Литвинов А.П.	Основы автоматического регулирования и управления: Учеб. пособие для втузов	Москва: Высшая школа, 1974	
19	Рассел С., Норвиг П., Птицын К. А.	Искусственный интеллект	Москва: Вильямс, 2007	
20	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	
21	Рыжков И. Б.	Основы научных исследований и изобретательства	Москва: Лань, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=30202
22	Сейдж Э.П., Уайт Ч.С.	Оптимальное управление системами	Москва: Радио и связь, 1982	
23	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	

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
24	Уразаев В.Г.	ТРИЗ в электронике: к изучению дисциплины	Москва: Техносфера, 2006	
25	Фельдбаум А. А.	Основы теории оптимальных автоматических систем	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 1963	
26	Шахинпур М.	Курс робототехники: переводное издание	Москва: МИР, 1990	
27	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований	Москва: Дашков и К, 2013	http://znanium.com/go.php?id=415019
28	Ясницкий Л.Н.	Введение в искусственный интеллект: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 010100 "Математика"	Москва: Академия, 2005	
	Методические разработки			
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Тарасян В. С., Дмитриев Н. В.	Методология научных исследований	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
2	Вакалюк А. А.	Системы автоматизированного проектирования	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
3	Вакалюк А. А.	Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
4	Медведева Н. В., Скачков П. П.	Методы математического моделирования систем	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
5	Попова Н. П.	Безопасность технологических процессов и производств на транспорте	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
6	Вакалюк А. А.	Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
7	Кокшаров В. А.	Экономика в машиностроении	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
8	Бывальцев С. В.	Автоматическая оптимизация и оптимальное управление	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
9	Вакалюк А. А.	Современные технологии управления сложными системами	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
10	Тарасян В. С.	Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

Интернет-ресурсы

http://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека

http://scipeople.ru/ Научная сеть

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

5.6 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы

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

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

Таблица 5 – Результаты освоения ОП ВО (ВКР)

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
Общекультурные			
ОК-1	Текст ВКР	*Знать*: способы выявления актуальных научных проблем и методы их исследования. *Уметь*: корректировать план исследования в соответствии с обнаруженными фактами и явлениями. *Владеть*: 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	*Знать*: основные методы анализа информации в собственных и смежных областях исследования. *Уметь*: осуществлять самообучение новым методам с помощью современных информационных технологий собственного и смежного профиля своей профессиональной деятельности. *Владеть*: 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

Код компе-тенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформирован-ность компетенций
1	2	3	4
ОК-3	Текст ВКР	*Знать*: основные методы анализа информации в собственных и смежных областях исследования. *Уметь*: осуществлять самообучение новым методам с помощью современных информационных технологий собственного и смежного профиля своей профессиональной деятельности. *Владеть*: 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-4	Текст ВКР	*Знать*: основные методы анализа информации в собственных и смежных областях исследования. *Уметь*: осуществлять самообучение новым методам с помощью современных информационных технологий собственного и смежного профиля своей профессиональной деятельности. *Владеть*: 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
Общепрофессиональные			
ОПК-1	Текст ВКР	*Знать*: основные положения, законы и методы естественных наук и математики. *Уметь*: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики *Владеть*: адекватной современному уровню знаний научной картиной мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-2	Текст ВКР	*Знать*: основной физико-математический аппарат, необходимый для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств. *Уметь*: Описывать и исследовать разрабатываемые системы и устройства. *Владеть*: В полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компе-тенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформирован-ность компетенций
1	2	3	4
ОПК-3	Текст ВКР	*Знать*: современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики, основные требования информационной безопасности *Уметь*: применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей *Владеть*: современными информационными технологиями	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-4	Текст ВКР	*Знать*: методы анализа и систематизации информации. *Уметь*: анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования. *Владеть*: навыками анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-5	Текст ВКР	*Знать*: методику разработки и формирования современной методологии в сфере эффективности современных технических систем *Уметь*: формировать и развивать современную методологию в сфере эффективности современных технических систем *Владеть*: навыками моделирования и подбора инструментария для формирования динамической системы моделей в области экономической теории.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-6	Текст ВКР	*Знать*: 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. *Уметь*: 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.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компе-тенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформирован-ность компетенций
1	2	3	4
		Владеть: 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	Текст ВКР	*Знать*: достаточный объем (не менее 900 единиц) общепрофессиональной лексики на английском языке, основной грамматический и морфолого-синтаксический материал для приобретения знаний по специальности. *Уметь*: осуществлять коммуникацию (приобретать и передавать информацию) в устном и письменном виде по специальности без использования словаря и учебно-методической литературы. *Владеть*: 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	*Знать*: способы реализации технологий искусственного интеллекта в мехатронных и робототехнических системах. *Уметь*: адаптировать выбранную технологию к решению специальных задач, применяя стандартные пакеты в расширенном режиме либо составляя собственную программу. *Владеть*: 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	*Знать*: существующие программные пакеты для разработки программного обеспечения обработки информации и управления мехатронными и робототехническими системами. *Уметь*: Разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация		Члены ГЭК

Код компе-тенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформирован-ность компетенций
1	2	3	4
	работы	робототехнических системах, а также для их проектирования. *Владеть*: 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.	
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-3	Текст ВКР	*Знать*: способы разработки экспериментальных (в т. ч. рационализаторских) макетов мехатронных и робототехнических систем с возможностью их наладки и исследования с помощью современных информационных технологий. *Уметь*: совершенствовать и создавать новые диагностические решения проблем мехатроники и робототехники. *Владеть*: 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	*Знать*: отечественные и зарубежные разработки в области мехатроники и робототехники, систем автоматизации и управления, историю их развития. *Уметь*: собирать и анализировать достоверность научно-технической информации из известных источников, в т. ч. находить новые источники научно-технической информации. *Владеть*: 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	*Знать*: современные методы обработки результатов эксперимента при помощи информационных технологий. *Уметь*: разрабатывать методику проведения нестандартных экспериментов, анализировать и систематизировать результаты эксперимента. *Владеть*: 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	*Знать*: способы составления нового плана аналитического обзора выполненной работы. *Уметь*: составлять научно-технический и аналитический обзор по результатам разработок. *Владеть*: владеть навыками планирования и	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и		Члены ГЭК

Код компе-тенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформирован-ность компетенций
1	2	3	4
	презентация работы	оформления публикаций по результатам нескольких работ, в т. ч. с учётом стилистических и языковых особенностей.	
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-7	Текст ВКР	*Знать*: 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.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	*Уметь*: внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности *Владеть*: 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.	Члены ГЭК
б) в проектно-конструкторской деятельности:			
ПК-8	Текст ВКР	*Знать*: принципы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных систем с учётом поиска возможных средств инвестирования и внедрения готовых проектов.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	*Уметь*: применять методы технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных систем с учётом производственных и технологических ограничений. *Владеть*: навыками руководства и участию в планировании технико-экономического обоснования согласно должностным инструкциям, в т. ч. при включении НИР.	Члены ГЭК
ПК-9	Текст ВКР	*Знать*: 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.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы	*Уметь*: составлять техническое задание на	Члены ГЭК

Код компе-тенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформирован-ность 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. *Владеть*: 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	*Знать*: ЕСКД, современные стандарты. *Уметь*: читать и использовать в работе конструкторскую и проектную документацию. *Владеть*: навыками разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-11	Текст ВКР	*Знать*: основные методики проведения экспериментальных исследований *Уметь*: разрабатывать методики экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы *Владеть*: способностью участвовать в проведении экспериментальных исследований и испытаний и обработке их результатов	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
Дополнительные профессиональные компетенции			
ДПК-1	Текст ВКР	*Знать*: методы построения имитационных и компьютерных моделей транспортных устройств, систем и их подсистем. *Уметь*: строить имитационные и компьютерные модели систем, в том числе транспортных. *Владеть*: навыками построения имитационных и компьютерных моделей систем, в том числе транспортных.	Научный руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ДПК-2	Текст ВКР	*Знать*: технологии проектирования элементов и	Научный

Код компе-тенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформирован-ность компетенций
1	2	3	4
		подсистем транспортных мехатронных устройств. *Уметь*: применять технологии разработки элементов и подсистем транспортных мехатронных устройств. *Владеть*: 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 – 2018 «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

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

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

6 Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Для проведения ГИА используются аудитории университета, оборудованные средствами мультимедиа.

7 Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных

Таблица 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	www.elibrary.ru
5	http://www.altshuller.ru/triz/
6	http://exponenta.ru

7	http://www.novtex.ru/mech/
8	www.mathworks.com
9	http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php
10	Реферативная база научных публикаций SCOPUS www.scopus.com
11	Реферативная база научных публикаций Web of Science https://clarivate.com/products/web-of-science/
12	Информационная система АСПИЖТ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к программе ГИА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Кафедра:

Мехатроника

(указывается кафедра-разработчик УМКД)

Б3. Государственная итоговая аттестация

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

Паспорт фонда оценочных средств
для государственной итоговой аттестации

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

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

2 описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;

3 типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.1 Типовое задание на ВКР

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

Механический факультет **Кафедра «Мехатроника»**

Специальность 15.04.06 – Мехатроника и робототехника

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ В. С. Тарасян
«____» _____ 2017 г.

Задание

на дипломный проект (работу) студента–дипломника

Карачев Денис Константинович
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема проекта (работы) *Нейросетевая система распознавания номерных знаков автотранспортных средств*
утверждена приказом по университету от «*28*» *марта* 2017 г. № *394-со*
2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) *27 июня 2017 г.*
3. Исходные данные к проекту (работе)
Собираются в период преддипломной практики

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) *1. Анализ существующих методов распознавания изображений*
2. Построение системы анализа изображений на основе каскадов Хаара
3. Построение системы анализа изображений на основе сверточных нейронных сетей
4. Обучение построенной гибридной системы
5. Оптимизация построенной гибридной системы

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)
1. Алгоритм работы системы
2. Структура нейронной сети

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1. 2. 3.			

7. Дата выдачи задания *30 марта 2017 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.	*Анализ существующих методов распознавания изображений*	*30.03 – 04.04*	*10%*
2.	*Построение системы анализа изображений на основе каскадов Хаара*	*04.04 – 11.04*	*15%*
3.	*Построение системы анализа изображений на основе сверточных нейронных сетей*	*11.04 – 18.04*	*15%*
4.	*Обучение построенной гибридной системы*	*18.04 – 15.05*	*30%*
5.	*Оптимизация построенной гибридной системы*	*16.05 – 31.05*	*20%*
6.	*Оформление пояснительной записки и графического материала*	*01.06 – 27.06*	*10%*

Студент-дипломник _____
(подпись)

Руководитель _____
(подпись)

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

3.2 Иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

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

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

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

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

- п.5.6 – используемые для защиты ВКР.

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

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

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

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

Лист согласования фонда оценочных материалов государственной итоговой аттестации

Направление подготовки (специальность):

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

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

Составитель, профессор кафедры «Мехатроника» _____ (подпись) / Б. М. Готлиб / (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой «Мехатроника» _____ (подпись) / Б. М. Готлиб / (Ф.И.О.)

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

СОГЛАСОВАНО:

Декан Механического факультета, председатель УМК факультета _____ (подпись) / А.В. Архипов / (Ф.И.О.)

Направление подготовки (специальность):

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

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

Составитель, профессор
кафедры «Мехатроника» _____ / Б. М. Готлиб /
(подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой
«Мехатроника» _____ / Б. М. Готлиб /
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 11 от «24» июня 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан Механического факультета,
председатель УМК факультета _____ / А.В. Архипов /
(подпись) (Ф.И.О.)