

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

Кафедра «Мехатроника»

Согласовано  
директор ООО «Ривкора»  
\_\_\_\_\_ Е. В. Чернакова



\_\_\_\_\_ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и связям с производством

\_\_\_\_\_ / Н. Ф. Сирина

« 31 » авг 2023 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень высшего образования  
МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.06 «Мехатроника»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Мехатронные и робототехнические системы»

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

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Екатеринбург  
2023

## 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	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.....	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 .....	19
5.6	Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы .....	23
6	Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации .....	24
7	Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных.....	24
	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 «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 9 зачетных единиц (324 часа).

## **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 14 августа 2020 г. № 1023.

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, компетенции, установленные образовательной программой по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» направленность (профиль) «Мехатронные и робототехнические системы» (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты освоения ОП ВО

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
Универсальные		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 - Анализирует проблемную ситуацию, выявляет ее составляющие, устанавливает связи
		УК-1.2 - Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		УК-1.3 - Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
		УК-1.4 - Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, выработывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)
		УК-1.5 - Выбирает способы обоснования решения проблемной ситуации
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 - Формулирует цели, задачи, значимости, ожидаемые результаты проектов
		УК-2.2 - Определяет потребности в ресурсах для реализации проекта
		УК-2.3 - Разрабатывает план реализации проекта
		УК-2.4 - Осуществляет контроль реализации проекта
		УК-2.5 - Оценивает эффективность реализации проекта и разрабатывает план действий по его корректировке

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 - Разрабатывает цели команды в соответствии с целями проекта
		УК-3.2 - Демонстрирует понимание принципов командной работы (знает роли в команде, типы руководителей, способы управления коллективом)
		УК-3.3 - Выбирает способы мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды
		УК-3.4 - Осуществляет презентацию результатов собственной и командной деятельности
		УК-3.5 - Осуществляет контроль командной работы, оценивает эффективность работы команды
УК-4	Использует информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации	УК-4.1 - Использует информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации
		УК-4.2 - Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке
		УК-4.3 - Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 - Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций
		УК-5.2 - Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 - Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного личностного развития и профессионального роста
		УК-6.2 - Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
Общепрофессиональные		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 - Демонстрирует естественнонаучные и инженерные знания, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов
		ОПК-1.2 - Способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения сложных инженерных задач
		ОПК-1.3 - Использует продвинутый физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов
		ОПК-1.4 - Применяет высокоуровневые инженерные знания при решении задач профессиональной деятельности

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения	ОПК-2.1 - Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
		ОПК-2.2 - Применяет основные методы представления и алгоритмы обработки данных, использует цифровые технологии для решения профессиональных задач в области машиностроения
		ОПК-2.3 - Имеет навыки информационного сопровождения жизненного цикла продукта в области машиностроения
		ОПК-2.4 - Умеет применять современные программные средства для обработки информации и данных при решении задач профессиональной деятельности в области машиностроения
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1 - Демонстрирует знание и понимание экономических, экологических, социальных и других ограничений, возникающих в профессиональной деятельности
		ОПК-3.2 - Имеет навыки планирования профессиональной деятельности с учётом экономических, экологических, социальных и других ограничений
		ОПК-3.3 - Знает основы экономических, организационных и управленческих теорий (на промежуточном уровне) и умеет их применять для решения профессиональных задач
		ОПК-3.4 - Знает основы социальных и психологических теорий (на промежуточном уровне) и умеет их применять для решения профессиональных задач
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	ОПК-4.1 - Знает продвинутые современные информационные технологии в области машиностроения и электроники, математические и научные программные пакеты, интегрированные среды разработки программного обеспечения
		ОПК-4.2 - Умеет анализировать сложные конструкции деталей, узлов и систем при моделировании технологических процессов
		ОПК-4.3 - Владеет продвинутыми навыками использования интегрированных сред моделирования технологических процессов
ОПК-5	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 - Демонстрирует навыки разработки конструкторской документации мехатронных и робототехнических изделий и систем с использованием ЕСКД и прочих стандартов, норм и правил
		ОПК-5.2 - Демонстрирует навыки разработки программной документации мехатронных и робототехнических изделий и систем с

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
		использованием ЕСПД и прочих стандартов, норм и правил
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 - Умеет пользоваться высокоуровневыми информационно-коммуникационными технологиями, информационными и библиографическими базами
		ОПК-6.2 - Умеет применять информацию, полученную с помощью информационно-коммуникационных технологий, для решения продвинутых задач профессиональной деятельности
		ОПК-6.3 - Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, докладов, публикаций и библиографии в области профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 - Знает способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении
		ОПК-7.2 - Применяет современные методы для обеспечения производства малоотходных, энергосберегающих, безопасных и экологически чистых производств
		ОПК-7.3 - Способен обеспечивать безопасность использования технических устройств и протекания технологических процессов
ОПК-8	Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.1 - знает основные типы затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
		ОПК-8.2 - Умеет оптимизировать технологические процессы в производственном подразделении с целью оптимизации затрат на обеспечение их деятельности
ОПК-9	Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 - Знает способы анализа и модернизации технологических процессов различного уровня
		ОПК-9.2 - Способен производить разработку и тестирование нового технологического оборудования, создавать техническую документацию по оборудованию
		ОПК-9.3 - Владеет навыками разработки и внедрения новых исполнительных и управляющих устройств и модулей
ОПК-10	Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ОПК-10.1 - Способен разрабатывать мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний
		ОПК-10.2 - Способен планировать профессиональную деятельность на рабочем месте с соблюдением требований пожарной безопасности, электробезопасности, экологической безопасности



Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	
ОПК-11	Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	ОПК-11.1 - Умеет разрабатывать продвинутое алгоритмы и программы обработки данных и управления мехатронными и робототехническими системами
		ОПК-11.2 - Знает современные методики проектирования и конструирования отдельных узлов и подсистем мехатронных и робототехнических систем
		ОПК-11.3 - Владеет навыками использования стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
		ОПК-11.4 - Способен организовывать разработку и применение алгоритмов управления мехатронными и робототехническими системами
		ОПК-11.5 - Способен организовывать различные этапы проектирования и конструирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств
ОПК-12	Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.1 - Знает конструктивные особенности и назначение мехатронных и робототехнических модулей и систем, правила их эксплуатации
		ОПК-12.2 - Умеет выполнять монтаж средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики опытных образцов мехатронных и робототехнических модулей и систем
		ОПК-12.3 - Владеет навыками использования инструментов, оборудования и программных продуктов для наладки и настройки опытных образцов мехатронных и робототехнических модулей и систем
ОПК-13	Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем	ОПК-13.1 - Знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики
		ОПК-13.2 - Умеет применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей исследования мехатронных и робототехнических систем
		ОПК-13.3 - Умеет применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании методов исследования мехатронных и робототехнических систем
ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять	ОПК-14.1 - Способен осуществлять профессиональную подготовку по готовым

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
	профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	образовательным программам в области машиностроения
		ОПК-14.2 - Способен организовывать профессиональную подготовку по готовым образовательным программам в области машиностроения
		ОПК-14.3 - Способен разрабатывать образовательные программы профессиональной подготовки в области машиностроения
Профессиональные компетенции, соответствующие типам задач профессиональной деятельности::		
а) научно-исследовательский:		
ПК-1	Способен проводить работу по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 - Знает методы анализа научных данных
		ПК-1.2 - Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
		ПК-1.3 - Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок
		ПК-1.4 - Владеет навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
б) проектно-конструкторский		
ПК-2	Способен проектировать и конструировать подсистемы мехатронных и робототехнических систем и комплексов	ПК-2.1 - Умеет применять системы автоматизированного проектирования для разработки рабочих чертежей и технической документации в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов, технических регламентов и принятыми техническими решениями
		ПК-2.2 - Умеет разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных, микропроцессорных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем
		ПК-2.3 - Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы управления модулями мехатронных и робототехнических систем и комплексов
ПК-3	Готов выявлять и сопровождать технологические процессы, требующие автоматизации и оптимизации с применением систем искусственного интеллекта	ПК-3.1 - Знает классификацию технологий нейротехнологии и искусственного интеллекта и их характеристики
		ПК-3.2 - Знает требования в части информационной безопасности нейротехнологии и технологии искусственного интеллекта
		ПК-3.3 - Знает базовые алгоритмы нейротехнологии и технологии искусственного интеллекта
		ПК-3.4 - Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации

Компетенция		Результаты освоения ОП ВО
Код	Содержание	
1	2	3
		ПК-3.5 - Имеет навыки постановки задач и их решения в области интеллектуализации технологических процессов
в) организационно-управленческий		
ПК-4	Способен организовывать работы по проектированию, конструированию, внедрению и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем	ПК-4.1 - Знает современные концепции организации деятельности проектной команды
		ПК-4.2 - Умеет производить анализ проектных решений при разработке аналогичных российских и зарубежных проектов
		ПК-4.3 - Владеет навыками создания оперативного и стратегического плана работы проектной команды (проектно-конструкторского подразделения) по разработке элементов мехатронных и робототехнических систем
		ПК-4.4 - Способен обеспечить соблюдение требований международных и национальных стандартов, технических условий, используемых при создании элементов мехатронных и робототехнических систем
		ПК-4.5 - Способен составить технико-экономическое обоснование работ на различных этапах жизненного цикла мехатронных и робототехнических систем

#### **4. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

Государственный экзамен не предусмотрен.

#### **5. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты**

##### **5.1 Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы**

Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите выпускной квалификационной работы - единые по университету, закреплены в стандарте университета СТО УрГУПС 2.3.5 "СМК. 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 ПЛ 2.3.23 "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 видеoinформации
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.

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

Критерии оценивания компетенций		Баллы
1. Оценка работы по формальным критериям		
1.1.	Использование литературы (достаточное количество актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы) УК-1, УК-2	0-5
1.2.	Соответствие ВКР СТО 2.3.5 «Выпускная квалификационная работа: Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»	0-5

	УК-4, УК-5, УК-6	
<b>ВСЕГО БАЛЛОВ</b>		<b>0-10</b>
<b>2. Оценка работы по содержанию</b>		
2.1.	Введение содержит следующие обязательные элементы: - актуальность темы и обоснование выбора темы; - практическая значимость работы; - цель ВКР, соответствующая заявленной теме; - круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью; - объект исследования; - предмет исследования. УК-1, УК-2, УК-3	0-5
2.2.	Содержательность и глубина проведенного теоретико-методологического исследования поставленной проблемы: степень завершенности работы УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14	0-10
2.3.	Содержательность анализа эффективности исследования и глубина проведенного анализа исследуемой проблемы: обоснованность полученных результатов и выводов ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14	0-20
2.4.	Содержательность рекомендаций автора по совершенствованию или устранению проблем в области информационной безопасности, выявленных по результатам проведенного анализа: применение проектного подхода и современных технологий ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	0-15
2.5.	Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций – практическая значимость ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	0-5
<b>ВСЕГО БАЛЛОВ</b>		<b>0-55</b>
<b>3. Оценка защиты выпускной квалификационной работы</b>		
3.1.	Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора); культура речи УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6	0-5
3.2.	Качество оформления ВКР и демонстрационных материалов (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность); умение использовать наглядные пособия УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, УК-6	0-5
3.3.	Ответы на вопросы комиссии (полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы) УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6	0-25
<b>ВСЕГО БАЛЛОВ</b>		<b>0-35</b>
<b>СУММА БАЛЛОВ</b>		<b>100</b>

Критерии выставления оценок по количеству набранных баллов на защите ВКР:

86-100 баллов – «Отлично» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и

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

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

61-75 баллов – «Удовлетворительно» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований. Защита проведена выпускником с недочетами в изложении содержания квалификационной работы и в обосновании самостоятельности ее выполнения. На отдельные вопросы членов экзаменационной комиссии ответы не даны. В процессе защиты показана достаточная подготовка к профессиональной деятельности, но при защите квалификационной работы отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки выпускника университета. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «удовлетворительно». Освоен пороговый уровень формирования компетенций в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 2.

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

получения положительной оценки по результатам оценивания компетенции, представленных в таблице 2.

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

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

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

Таблица 3 – Общие критерии оценивания ВКР

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
Актуальность и обоснование выбора темы	Тема актуальна, выбор темы обоснован, результаты могут быть внедрены на производстве	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Тема актуальна, выбор темы обоснован, после незначительной доработки результаты могут быть внедрены на производстве	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Тема актуальна, допущены неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Тема не актуальна	2 (неудовл.)
Степень завершенности работы	Работа завершена полностью	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
	Работа завершена, но есть замечания	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Работа завершена, но есть серьезные ошибки	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Работа не завершена	2 (неудовл.)
Обоснованность полученных результатов и выводов	Анализ результатов верный, результаты достоверны, рекомендации соответствуют выводам	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Анализ результатов верный, результаты достоверны, рекомендации содержат ошибочные выводы	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Анализ результатов содержит ошибочные суждения, рекомендации также содержат ошибочные суждения	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Отсутствует обоснованность полученных результатов и выводов	2 (неудовл.)
Теоретическая и практическая значимость	К ВКР прилагается акт внедрения предложенного решения на предприятии	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	В ВКР присутствуют подробные рекомендации по внедрению полученных результатов на предприятии	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	В ВКР присутствуют элементы рекомендаций по внедрению полученных результатов на предприятии	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	В ВКР не приведены рекомендации по внедрению полученных результатов на предприятии	2 (неудовл.)
Применение новых технологий	Применены и обоснованы с научной точки зрения новые технологии	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Применены новые технологии	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Применены технологии, которые потеряли свою актуальность	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Нет применения новых технологий	2 (неудовл.)
Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора)	Доклад структурирован, работа представлена полностью, доклад со стороны автора убедителен	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Доклад структурирован, работа представлена полностью, доклад со стороны автора недостаточно	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)



Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
	убедителен	
	Работа представлена полностью, доклад структурирован, доклад со стороны автора неубедителен, длительность выступления превышает регламент	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Работа представлена не полностью, выступление не структурировано, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы	2 (неудовл.)
Качество оформления ВКР и демонстрационных материалов	Оформление ВКР и демонстрационных материалов в полной мере соответствует требованиям	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Оформление ВКР и демонстрационных материалов соответствует требованиям с небольшими замечаниями	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Оформление ВКР и демонстрационных материалов не в полной мере соответствует требованиям	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Оформление ВКР и демонстрационных материалов не соответствует требованиям	2 (неудовл.)
Культура речи, манера общения	В ходе доклада доходчиво доносит до членов комиссии суть рассматриваемых в ВКР проблем. При общении с членами комиссии полностью контролирует свое эмоциональное состояние, не нарушает морально-этические нормы делового общения	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	В ходе доклада доходчиво доносит до членов комиссии суть рассматриваемых в ВКР проблем. При общении с членами комиссии полностью контролирует свое эмоциональное состояние, не нарушает морально-этические нормы делового общения	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	В ходе доклада не может доходчиво донести до членов комиссии суть рассматриваемых в ВКР проблем. При общении с членами комиссии испытывает трудности в регулировании своего эмоционального состояния	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	В ходе доклада не может доходчиво донести до членов комиссии суть рассматриваемых в ВКР проблем. При общении с членами комиссии демонстрирует неспособность регулировать свое эмоциональное	2 (неудовл.)

Наименование общего показателя (критерия)	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровень
	состояние, допускает нарушение морально-этических норм делового общения	
Умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию	Умеет использовать наглядные пособия, способен заинтересовать аудиторию	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Недостаточно эффективно умеет использовать наглядные пособия, способен заинтересовать аудиторию	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Недостаточно эффективно умеет использовать наглядные пособия, не способен заинтересовать аудиторию	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Отсутствует умение использовать презентации при защите ВКР, не способен заинтересовать аудиторию	2 (неудовл.)
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы	Ответы полные, аргументированные, умеет убеждать, присутствует умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)
	Ответы полные, аргументированные, но не умеет убеждать, отсутствует умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинутый)
	Минимальный ответ, ответы не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями нормативных правовых актов, выводами и расчетами из ВКР	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
	Ответы не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативных правовых актов, выводами и расчетами из ВКР	2 (неудовл.)

*Шкала оценивания сформированности компетенций.*

Если члены ГЭК считают, что хотя бы одна из компетенций, закрепленных за ГИА, сформирована ниже порогового уровня, работа в целом оценивается на «неудовлетворительно»;

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

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

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

## 5.5 Перечень источников литературы при выполнении выпускной квалификационной работы

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

Таблица 4 – Перечень источников литературы

Основная литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Быков В. В.	Исследовательское проектирование в машиностроении	Москва: Машиностроение, 2011	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3312">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3312</a>
2	Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие	Санкт- Петербург: Лань, 2023	<a href="https://e.lanbook.com/book/271256">https://e.lanbook.com/book/271256</a>
3	Гусаров, Гусарова	Управление: динамические процессы и современные приоритеты: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=409081">http://znanium.com/go.php?id=409081</a>
4	Емельянова, Попов, Партыка	Проектирование информационных систем: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=419815">http://znanium.com/go.php?id=419815</a>
5	Кравцова Е.	Логика и методология научных исследований	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=507377">http://znanium.com/go.php?id=507377</a>
6	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	<a href="http://znanium.com/go.php?id=515227">http://znanium.com/go.php?id=515227</a>
7	Лукинов А. П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2765">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2765</a>
8	Медведева Н. В., Скачков П. П.	Методы математического моделирования систем: конспект лекций для магистрантов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
9	Назаров С. В.	Архитектура и проектирование программных систем	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=542562">http://znanium.com/go.php?id=542562</a>
10	Овчаров, Овчарова	Методология научного исследования	Москва: ООО "Научно-издательский центр	<a href="http://znanium.com/go.php?id=427047">http://znanium.com/go.php?id=427047</a>

			ИНФРА-М", 2014	
11	Остроух А. В., Суркова Н. Е.	Системы искусственного интеллекта: монография	Санкт- Петербург: Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/310199">https://e.lanbook.com/book/310199</a>
12	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	
13	Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского.	Москва : Горячая линия-Телеком, 2013	<a href="https://e.lanbook.com/book/11843">https://e.lanbook.com/book/11843</a>

### 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	Бунько, Меша, Мурачев, Смирнов, Харитонов	Управление техническими системами: учеб. пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	<a href="http://znanium.com/go.php?id=188363">http://znanium.com/go.php?id=188363</a>
3	Волкова П. А., Шипунов А. Б.	Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=556479">http://znanium.com/go.php?id=556479</a>
4	Голицына, Попов, Максимов	Информационные системы	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=435900">http://znanium.com/go.php?id=435900</a>
5	Ездаков А. Л.	Экспертные системы САПР: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2016	<a href="http://znanium.com/go.php?id=518395">http://znanium.com/go.php?id=518395</a>
6	Васильев В. И.	Интеллектуальные системы защиты информации	Москва: Машиностроение, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5792">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5792</a>
7	Вульвет Дж.	Датчики в цифровых системах: монография	Москва: Энергоатомиздат, 1981	
8	Герман-Галкин С. Г.	Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: проектирование мехатронных систем на ПК	Москва: КОРОНА-Век, 2008	
9	Гохман Б.М., Ефимочкин А.П., Кокин С.М., Сопельняк А.Г.	Рождение изобретения. Стратегия и тактика решения изобретательских задач	Москва: Интерпракс, 1995	

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
10	Долбенко Е. Г., Фролов К. В., Мамаев Е. И., Мухин Г. Г., Агамиров Л. В.	Машиностроение: в 40 т.	Москва: Машиностроение, 2010	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=789">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=789</a>
11	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	
12	Егоров О.Д., Подураев Ю.В.	Мехатронные модули. Расчет и конструирование: Учеб. пособие для вузов	Москва, 2004	
13	Кожухар В. М.	Основы научных исследований	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=415587">http://znanium.com/go.php?id=415587</a>
14	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	
15	Левицкий	Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САПР	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010	<a href="http://znanium.com/go.php?id=442124">http://znanium.com/go.php?id=442124</a>
16	Леоненков А.В.	Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH: учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург, 2005	
17	Маслова В. М., Кохова И. В., Ляшко В. Г.	Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=508589">http://znanium.com/go.php?id=508589</a>
18	Миронов М. Г., Загородников С. В.	Экономика отрасли (машиностроение): Учебник	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2010	<a href="http://znanium.com/go.php?id=219927">http://znanium.com/go.php?id=219927</a>
19	Норенков И. П.	Основы автоматизированного проектирования: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	<a href="http://znanium.com/go.php?id=477218">http://znanium.com/go.php?id=477218</a>
20	Норенков И.П., Кузьмик П.К.	Информационная поддержка наукоемких изделий: CALS - технология	Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002	
21	Подураев Ю. В.	Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие	Москва: Машиностроение, 2007	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=806">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=806</a>
22	Пономарев В.М., Литвинов А.П.	Основы автоматического регулирования и управления: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1974	
23	Рассел С., Норвиг П., Птицын К. А.	Искусственный интеллект	Москва: Вильямс, 2007	

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
24	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	
25	Рыжков И. Б.	Основы научных исследований и изобретательства	Москва: Лань, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=30202">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=30202</a>
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
26	Сейдж Э.П., Уайт Ч.С.	Оптимальное управление системами	Москва: Радио и связь, 1982	
27	Тадеусевич Р., Боровик Б., Гончак Т., Леппер Б., Рудинский И. Д.	Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ	Москва: Горячая линия - Телеком, 2011	
28	Уразаев В.Г.	ТРИЗ в электронике: к изучению дисциплины	Москва: Техносфера, 2006	
29	Фельдбаум А. А.	Основы теории оптимальных автоматических систем	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 1963	
30	Шахинпур М.	Курс робототехники: переводное издание	Москва: МИР, 1990	
31	Шкляр М. Ф.	Основы научных исследований	Москва: Дашков и К, 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=415019">http://znanium.com/go.php?id=415019</a>
Методические разработки				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Тарасян В. С., Дмитриев Н. В.	Методология научных исследований	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
2	Вакалюк А. А.	Системы автоматизированного проектирования	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
3	Вакалюк А. А.	Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
4	Медведева Н. В., Скачков П. П.	Методы математического моделирования систем	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
5	Попова Н. П.	Безопасность технологических процессов и производств на транспорте	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
6	Вакалюк А. А.	Технологии проектирования мехатронных и робототехнических систем	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
7	Кокшаров В. А.	Экономика в машиностроении	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
8	Бывальцев С. В.	Автоматическая оптимизация и оптимальное управление	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
9	Вакалюк А. А.	Современные технологии управления сложными системами	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
10	Тарасян В. С.	Технологии искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>

### 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, установленных образовательной программой, 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.

Для оценки выпускной квалификационной работы применяется пятибалльная система оценки. Кроме того, в качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания, используются положения:

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

СТО УрГУПС 2.3.5 «СМК. Выпускная квалификационная работа. Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки»;

ПЛ 2.3.22 «О формировании фонда оценочных материалов (средств)».

## **6 Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации**

Для обеспечения проведения ГИА и самостоятельной работы обучающихся на базе ФГБОУ ВО «УрГУПС» материально-техническое обеспечение включает в себя:

1) компьютерный класс - учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся,

– оснащение: компьютерная техника с установленным лицензионным ПО с возможностью к подключению сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета;

2) читальный зал университета,

– оснащение: специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью к подключению сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета;

3) аудитории университета,

– оснащение: средства мультимедиа.

## **7 Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных**

Таблица 5 – Информационные ресурсы

№п/п	Адрес в интернете, наименование, назначение
1	Научная поисковая система <a href="http://www.scirus.com">www.scirus.com</a>
2	Научная сеть Scipeople <a href="http://scipeople.ru/">http://scipeople.ru/</a>
3	Международная поисковая система по ресурсам открытого доступа <a href="http://www.oclc.org/oaister/">http://www.oclc.org/oaister/</a>
4	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
5	<a href="http://www.altshuller.ru/">http://www.altshuller.ru/</a>
6	<a href="http://exponenta.ru">http://exponenta.ru</a>
7	<a href="http://www.novtex.ru/mech/">http://www.novtex.ru/mech/</a>
8	<a href="http://www.mathworks.com">www.mathworks.com</a>
9	<a href="http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php">http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php</a>
10	Реферативная база научных публикаций SCOPUS <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
11	Реферативная база научных публикаций Web of Science <a href="https://clarivate.com/products/web-of-science/">https://clarivate.com/products/web-of-science/</a>
12	Информационная система АСПИЖТ



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

---

Кафедра:

Мехатроника

(указывается кафедра-разработчик УМКД)

---

**Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной  
квалификационной работы**

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

Паспорт фонда оценочных средств  
для государственной итоговой аттестации

**Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной  
квалификационной работы**

для обучающихся по ОП ВО 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» Направленность  
(профиль) «Мехатронные и робототехнические системы»

2 курс, 4 семестр  
(курс, семестр изучения)

**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:

– Результаты освоения ОП ВО, которые проверяются на защите выпускной квалификационной работы.

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

- Общие критерии оценивания ВКР.
- 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.	<i>Анализ существующих методов распознавания изображений</i>	<i>30.03 – 04.04</i>	<i>10%</i>
2.	<i>Построение системы анализа изображений на основе каскадов Хаара</i>	<i>04.04 – 11.04</i>	<i>15%</i>
3.	<i>Построение системы анализа изображений на основе сверточных нейронных сетей</i>	<i>11.04 – 18.04</i>	<i>15%</i>
4.	<i>Обучение построенной гибридной системы</i>	<i>18.04 – 15.05</i>	<i>30%</i>
5.	<i>Оптимизация построенной гибридной системы</i>	<i>16.05 – 31.05</i>	<i>20%</i>
6.	<i>Оформление пояснительной записки и графического материала</i>	<i>01.06 – 27.06</i>	<i>10%</i>

Студент-дипломник \_\_\_\_\_  
(подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

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

3.2 Иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

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

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

ПЛ 2.3.22 «О формировании фонда оценочных материалов».