

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

Кафедра «Мехатроника»

Согласовано  
директор ООО «Ривкора»



Е. В. Чернакова

«20» 03 2020 г



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и связям с производством



/ Н. Ф. Сирина

«30» марта 2020 г

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные технологии и системы»  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Системы искусственного интеллекта»  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Екатеринбург  
2020

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Общие положения.....</b>	<b>3</b>
1.1.	Структура государственной итоговой аттестации и ее объем .....	3
<b>2.</b>	<b>Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП).....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Государственный экзамен.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.....</b>	<b>13</b>
4.1.	Требования к структуре, оформлению, порядку выполнения, критериям оценки, представлению к защите ВКР .....	13
4.2.	Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии .....	13
4.3.	Примерный перечень тем ВКР .....	13
4.4.	Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания.....	14
4.5.	Перечень источников литературы используемой при выполнении выпускной квалификационной работы .....	18
4.6.	Методические материалы, определяющие процедуру оценивания .....	21
	результатов освоения образовательной программы .....	21
<b>5</b>	<b>Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации..</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Информационные ресурсы, поисковые системы, базы данных.....</b>	<b>28</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1.</b>	<b>.....</b>	<b>30</b>

## **1 Общие положения**

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы 09.03.02 «Информационные системы и технологии», разработанной в Уральском государственном университете путей сообщения, требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), и оценка уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию присваивается квалификация бакалавр.

Процедура организации и проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, завершающая 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 «СМК. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

### **1.1. Структура государственной итоговой аттестации и ее объем**

Государственная итоговая аттестация по данной образовательной программе включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится для очной формы в 8 семестре согласно календарного учебного графика. Объем ГИА составляет 21 зачетную единицу (756 часов).

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (ОП)

Требования к результатам освоения образовательной программы (ОП) бакалавриата условиям ее реализации и срокам освоения определяется ФГОС по направлению подготовки 09.03.02. «Информационные системы и технологии», утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926.(в ред. Приказа Минобрнауки России от 12.10.2017 № 48535).

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

Таблица 1

Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знаний)
<b>Область профессиональной деятельности</b>		
<b>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии</b>		
Научно-исследовательский	Исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем	Информационные процессы, технологии и системы, их инструментальное (программное, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики
Производственно-технологический	Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения	Программное обеспечение (общего и прикладного характера), способы и методы проектирования, разработки, отладки, оценки качества, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения
	Оценка качества разрабатываемого программного обеспечения путем проверки соответствия продукта заявленным требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях	Программное обеспечение (общего и прикладного характера), способы и методы проектирования, разработки, отладки, оценки качества, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения
	Разработка технической документации на продукцию в сфере ИТ, разработка технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией	Техническая документация информационно-методического и маркетингового назначения в сфере информационных технологий

	Разработка, отладка, модификация и поддержка системного программного обеспечения	Программное обеспечение (общего и прикладного характера), способы и методы проектирования, разработки, отладки, оценки качества, проверки работоспособности и модификации программного обеспечения
Проектный	Разработка, восстановление и сопровождение требований к программному обеспечению (далее - ПО), продукту, средству на протяжении их жизненного цикла	Проекты в области информационных технологий.
	Проектирование, графический дизайн и юзабилити-исследование интерактивных пользовательских интерфейсов, обеспечивающих высокие эксплуатационные (эргономические) характеристики программных продуктов и систем	Методы и средства разработки интерфейсной части информационных систем
<b>Область профессиональной деятельности</b> <b>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</b>		
Проектный	Разработка, восстановление и сопровождение требований к программному обеспечению (далее - ПО), продукту, средству на протяжении их жизненного цикла	Проекты в области информационных технологий

Результатами освоения ОП ВО являются сформированные у выпускника компетенции в соответствии с выбранными видами деятельности ФГОС ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» профиль «Системы искусственного интеллекта».

Таблица 2

Универсальные компетенции выпускников, формируемые ОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Системы искусственного интеллекта»

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации УК-1.2 Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач УК-1.3 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оп-	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение УК-2.2 Определяет потребности в ресурсах для

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	тимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	решения задач профессиональной деятельности УК-2.3 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	УК-3.1 Знает принципы и методы командообразования УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи УК-3.3 Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	УК-4.1 Использует фонетические, графические, лексические, грамматические и стилистические ресурсы иностранного языка для обеспечения академического взаимодействия в устной и письменной формах УК-4.2 Владеет профессиональной лексикой и базовой грамматикой для обеспечения профессионального взаимодействия в устной и письменной формах УК-4.3 Владеет фонетическими, графическими, лексическими, грамматическими и стилистическими ресурсами русского языка для обеспечения академического взаимодействия в устной и письменной формах
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	УК-5.1 Демонстрирует знания основных этапов исторического развития общества УК-5.2 Учитывает культурно-историческое наследие в процессе межкультурного взаимодействия, анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.3 Имеет навыки философского подхода к анализу разнообразных форм культуры в процессе межкультурного взаимодействия УК-5.4 Знает основные направления, школы и этапы развития философии, основные проблемы философии и способы их решения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей УК-6.2 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста УК-6.3 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения пол-	УК-7.1 Использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни с целью успешной социальной и профессиональной

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ноценной социальной и профессиональной деятельности.	деятельности УК-7.2 Выбирает здоровьесберегающие технологии с учетом физиологических особенностей организма для поддержания здорового образа жизни
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	УК-8.1 Идентифицирует опасные и вредные факторы и анализирует их влияние, владеет методами и средствами обеспечения безопасной жизнедеятельности УК-8.2 Планирует и организует мероприятия в условиях возможных и реализованных чрезвычайных ситуаций

Таблица 3

Общепрофессиональные компетенции выпускников, формируемые ОП ВО  
по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,  
профиль «Системы искусственного интеллекта»

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	ОПК-3.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	<p>с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.3. Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p>
<p>ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил.</p>	<p>ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</p> <p>ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</p> <p>ОПК-4.3. Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы</p>
<p>ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.</p>	<p>ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем</p> <p>ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.3. Имеет навыки установки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>
<p>ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.</p>	<p>ОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий</p> <p>ОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ</p> <p>ОПК-6.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач</p>
<p>ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем.</p>	<p>ОПК-7.1. Знает основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем</p> <p>ОПК-7.2. Умеет применять современные технологии для реализации информационных систем</p> <p>ОПК-7.3. Владеет технологиями применения инструментальных программно-аппаратных</p>



Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	<p>средств реализации информационных систем</p> <p>ОПК-8.1. Знает математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования</p> <p>ОПК-8.2. Умеет проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств</p> <p>ОПК-8.3. Владеет методами проектирования ИКС и методами технико-экономического обоснования проектных решений</p>

Программа бакалавриата должна формировать следующие профессиональные компетенции (таблица 4):

Таблица 4

Профессиональные компетенции выпускников,  
формируемые ОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,  
профиль «Системы искусственного интеллекта»

Задача профессиональной деятельности (ПД)	Объект или область ПД	Код и наименования компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>				
Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения Оценка качества разрабатываемого программного обеспечения путем проверки соответствия требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях	Информационные системы, базы данных, способы и методы поддержки эффективной работы баз данных	ПК-3.1 Способен эксплуатировать информационные системы ПК-3.2 Способен производить работу, проверку на работоспособность, рефакторинг, отладку и тестирование программного кода	ПК-3.1.1 Знает основные архитектуры аппаратных и программных систем ПК-3.1.2 Знает основы современных операционных систем ПК-3.1.3 Знает основные структуры данных ПК-3.1.4 Умеет пользоваться системами управления баз данных ПК-3.1.5 Настраивает системное программное обеспечение ПК-3.1.6 Настраивает прикладное программное обеспечение ПК-3.2.1 Умеет формализовывать и алгоритмизовывать поставленную задачу ПК-3.2.2 Умеет писать программный код на нескольких языках программирования ПК-3.2.3 Знает требования к оформлению программного кода ПК-3.2.4 Владеет навыками работы с системой контроля версий ПК-3.2.5 Умеет осуществлять отладку кода ПК-3.2.6 Умеет составлять тестовые наборы для проверки работоспособности кода ПК-3.2.7 Владеет навыками расчёта характеристик программного обеспечения ПК-3.2.8 Знает основные способы оптимизации кода ПК-3.2.9 Владеет навыками нахождения и исправления дефектов кода	06.015 Специалист по информационным системам 06.001 Программист 06.003 Архитектор программного обеспечения
Разработка технической документации на продукцию в сфере ИТ, разработка технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией Разработка, отладка, модификация и поддержка системного программного обеспечения	ПК-3.3 Способен использовать интеллектуальные модели и системы при решении задач профессиональной деятельности	ПК-3.3.1 Знает основные интеллектуальные модели: искусственные нейронные сети, аппарат нечёткой логики, метод опорных векторов, метод решающих деревьев, метод ближайших соседей, наивный Байесовский классификатор ПК-3.3.2 Умеет выбирать интеллектуальные методы согласно поставленной задаче ПК-3.3.3 Умеет настраивать параметры интеллектуальных моделей и систем для оптимизации их характеристик ПК-3.3.4 Знает методы обучения интеллектуальных моделей	06.003 Архитектор программного обеспечения	

	<p>ПК-3.3.5 Владеет навыками реализации ансамблевых алгоритмов, генетических и эволюционных алгоритмов</p> <p>ПК-3.3.6 Применяет методы математической статистики и интеллектуально-го анализа больших данных</p> <p>ПК-3.3.7 Владеет навыками проектирования программных систем с использованием интеллектуальных модулей</p> <p>ПК-3.3.8 Владеет терминологией в области больших данных и в области разработки ИТ-решений для больших данных</p> <p>ПК-3.3.9 Знает системы стандартизации в области больших данных</p> <p>ПК-3.3.10 Имеет навыки разработки и описания методологии больших данных</p> <p>ПК-3.3.11 Знает требования к информационной безопасности в области больших данных</p> <p>ПК-3.3.12 Имеет навыки стандартизации процессов в области больших данных при проектировании ИС</p>		<p>ПК-3.3.5 Владеет навыками реализации ансамблевых алгоритмов, генетических и эволюционных алгоритмов</p> <p>ПК-3.3.6 Применяет методы математической статистики и интеллектуально-го анализа больших данных</p> <p>ПК-3.3.7 Владеет навыками проектирования программных систем с использованием интеллектуальных модулей</p> <p>ПК-3.3.8 Владеет терминологией в области больших данных и в области разработки ИТ-решений для больших данных</p> <p>ПК-3.3.9 Знает системы стандартизации в области больших данных</p> <p>ПК-3.3.10 Имеет навыки разработки и описания методологии больших данных</p> <p>ПК-3.3.11 Знает требования к информационной безопасности в области больших данных</p> <p>ПК-3.3.12 Имеет навыки стандартизации процессов в области больших данных при проектировании ИС</p>
<p>Разработка, восстановление и сопровождение требований к программному обеспечению (далее – ПО), продукту, средству, на протяжении их жизненного цикла</p> <p>Проектирование, графический дизайн и юзабилити-исследование интерактивных пользовательских интерфейсов, обеспечивающих высокие эксплуатационные (эргономические) характеристики программных продуктов и систем</p>	<p>Проекты в области информационных технологий, Методы и средства разработки интерфейсной части информационных систем</p>	<p><b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b></p> <p>ПК-3.4 Слособен производить разработку требований и проектирование программного обеспечения, интегрировать программные модули</p>	<p>ПК-3.4.1 Умеет эксплуатировать существующие библиотеки и программные модули</p> <p>ПК-3.4.2 Умеет интегрировать программные модули в единую информационную систему</p> <p>ПК-3.4.3 Владеет навыками реализации интерфейсов между программными модулями</p> <p>ПК-3.4.4 Умеет проводить верификацию программного продукта</p> <p>ПК-3.4.5 Умеет осуществлять анализ требований к программному обеспечению</p> <p>ПК-3.4.6 Владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты</p> <p>ПК-3.4.7 Осуществляет проектирование программного обеспечения на всех этапах</p>
<p>Исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем</p>	<p>Информационные процессы, технологии и системы, их инструментальное (программное, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, от-</p>	<p><b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b></p> <p>ПК-3.5 Слособен проводить научно-исследовательскую работу</p>	<p>ПК-3.5.1 Осуществляет работу по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p> <p>ПК-3.5.2 Владеет навыками планирования и проведения отдельных видов исследований, разработок и экспериментов</p> <p>ПК-3.5.3 Умеет обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований</p> <p>ПК-3.5.4 Владеет навыками патентных исследований в сфере информационных технологий</p>

	<p>ладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики</p>			<p>торским разработкам</p>
--	---	--	--	----------------------------

Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике, соотнесенные с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, приведены в рабочих программах дисциплин (модулей) и программах практик.

### **3 Государственный экзамен**

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом

### **4 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы**

#### **4.1. 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 УрГУПС 2.3.5-2016 «СМК. Выпускная квалификационная работа. Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки» (с изменениями от 16.05.2017 г.)

#### **4.2. Процедура защиты ВКР, регламент работы государственной экзаменационной комиссии**

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

#### **4.3. Примерный перечень тем ВКР**

- Исследование возможностей нейросетевого управления в системах с запаздыванием.
- Оптимизация системы ситуационного управления методами искусственного интеллекта.
- Применение нейронных сетей в задаче visual slam.
- Нейросетевая система управления моделью мобильного робота.
- Нейросетевая система персональной идентификации.
- Анализ глубины изображения с помощью глубоких нейронных сетей.
- Исследование совместимости форматов BIM-моделей.
- Интеллектуальная система анализа и селекции объектов в видеопотоке.
- Разработка ПО для интеллектуального анализа динамики цен.
- Система маршрутизации пассажирских перевозок общественным транспор-

том.

- Система автоматического распознавания дорожных знаков на базе сверточных нейронных сетей.
- Система визуальной персональной верификации на основе глубоких нейронных сетей.
- Моделирование мультиагентной системы типа «рой».
- Нейросетевая система распознавания номерных знаков автотранспортных средств.
- Разработка системы подсчета пассажиропотока на основе обработки видеoinформации.
- Разработка системы дополненной реальности.

#### **4.4. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания**

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

- 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.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», в соответствии с критериями оценивания. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Критерии выставления оценок по количеству набранных баллов на защите ВКР:

86-100 баллов – «Отлично» - представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки специалиста. Защита проведена выпускником грамотно с четким изложением содержания квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии даны в полном объеме. Отзыв руководителя и внешняя рецензия – положительные, с оценкой не ниже «хорошо». Компетенции сформированы на эталонном уровне в соответствии с результатами оценивания компетенции, представленными в таблице 5.

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 5.

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 5.

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 недос-

таточная 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 5.

По завершении защиты ВКР экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает степень соответствия работы обязательным нормативным документам и существующим требованиям, уровень доклада и характер ответов каждого защищающегося, анализирует поставленные каждым членом комиссии оценки и определяет каждому студенту итоговую оценку по защите ВКР. Решение об оценке знаний студента принимается государственной экзаменационной комиссией открытым голосованием простым большинством членов комиссии, участвующих в заседании, в случае равного количества голосов решение принимает председатель ГЭК.

Результаты защиты ВКР доводятся до студента сразу после закрытого заседания государственной экзаменационной комиссии.

Описание критериев оценивания компетенций, демонстрируемых с помощью ВКР, а также шкалы оценивания сформированности компетенций (таблица 5).

Таблица 5

Критерии оценивания компетенций (защита ВКР)

Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/ уровни сформированности компетенции
УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-5.4; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-7.1; УК-7.2;	Демонстрируется точное и полное понимание и умение применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности, научное аргументирование и защита своей точки зрения, опираясь на теоретические знания, практические навыки и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции; демонстрируется уверенное публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите; полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР отсутствуют неточности и затруднения при ответах на вопросы комиссии.	5 (отлично) /3 уровень (эталонный)



Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Оценка (в баллах)/уровни сформированности компетенции
УК-8.1; УК-8.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3;	Демонстрируется понимание и умение применять понятийно-категорийный аппарат в профессиональной деятельности, частичное аргументирование и защита своей точки зрения, опираясь на основные теоретические знания, практические навыки и сформированные и профессиональные компетенции; демонстрируется публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите, полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР в ответах на вопросы комиссии отсутствуют существенные неточности	4 (хорошо) / 2 уровень (продвинуты й)
ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3; ПК-3.1.1; ПК-3.1.2; ПК-3.1.3; ПК-3.1.4; ПК-3.1.5; ПК-3.1.6; ПК-3.2.1; ПК-3.2.2; ПК-3.2.3; ПК-3.2.4; ПК-3.2.5; ПК-3.2.6; ПК-3.2.7; ПК-3.2.8; ПК-3.2.9; ПК-3.3.1; ПК-3.3.2; ПК-3.3.3; ПК-3.3.4; ПК-3.3.5; ПК-3.3.6; ПК-3.3.7; ПК-3.3.8; ПК-3.3.9; ПК-3.3.10; ПК-3.3.11; ПК-3.3.12;	Частично демонстрируется понимание и умение применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности, демонстрируется недостаточное аргументирование и защита своей точки зрения, частично опирающаяся на основные теоретические знания, практические навыки, сформированные общекультурные и профессиональные компетенции. Демонстрируется не уверенное публичное выступление в соответствии с целями, задачами ВКР и условиями общения на защите; полное соблюдение этических норм поведения на защите ВКР. В процессе защиты ВКР присутствуют существенные неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушена логическая последовательность в изложении содержания ВКР, испытываются затруднения при ответах на вопросы комиссии.	3 (удовл.) /1 уровень (пороговый)
ПК-3.4.1; ПК-3.4.2; ПК-3.4.3; ПК-3.4.4; ПК-3.4.5; ПК-3.4.6; ПК-3.4.7; ПК-3.5.1; ПК-3.5.2; ПК-3.5.3; ПК-3.5.4	Не продемонстрирована значительная часть знаний, умений и навыков, допускаются существенные неточности, отсутствует логика в изложении содержания ВКР, не справляется с поставленными вопросами комиссии	2 (неудовл.)
	Незнание значительной части программного материала, допускаются существенные грубые ошибки; основное содержание материала не раскрыто; владение профессиональной терминологией слабое. Оценка неудовлетворительно выставляется, если студент отказался отвечать, хотя бы на один из вопросов билета.	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».

#### 4.5. Перечень источников литературы используемой при выполнении выпускной квалификационной работы

Перечень источников литературы, которую необходимо использовать при выполнении выпускной квалификационной работы по выбранной теме:

Основная литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
1	Васильев В. И.	Интеллектуальные системы защиты информации	Москва: Машиностроение, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=5792">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=5792</a>
2	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>
3	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>
4	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>
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	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>
7	Замышляев А. М., Шубинский И. Б.	Прикладные информационные системы управления надежностью, безопасностью, рисками и ресурсами на железнодорожном транспорте	Ульяновск: Печатный двор, 2013	
8	Кобелев, Девятков, Половников	Имитационное моделирование: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2013	<a href="http://znanium.com/go.php?id=361397">http://znanium.com/go.php?id=361397</a>
9	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>

10	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>
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	<a href="http://znanium.com/go.php?id=515227">http://znanium.com/go.php?id=515227</a>
12	Медведева Н. В., Скачков П. П.	Методы математического моделирования систем	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
13	Мельников В. П.	Безопасность жизнедеятельности: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2017	<a href="http://znanium.com/go.php?id=525412">http://znanium.com/go.php?id=525412</a>
14	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>
15	Овчаров, Овчарова	Методология научного исследования	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	<a href="http://znanium.com/go.php?id=427047">http://znanium.com/go.php?id=427047</a>
16	Поршнева С. В.	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB	Москва: Лань, 2011	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=650</a>
17	Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Методы и технологии искусственного интеллекта	Москва: Горячая линия - Телеком, 2010	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
18	Тарасян В. С.	Основы теории нечетких множеств	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
19	Тарасян В. С.	Пакет Fuzzy Logic Toolbox For Matlab	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
20	Тарасян В. С., Дмитриев Н. В.	Прикладное программирование	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>

Дополнительная литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
21	Гохман Б.М., Ефимочкин А.П., Кокин С.М., Сопельняк А.Г.	Рождение изобретения. Стратегия и тактика решения изобретательских задач	Москва: Интерпракс, 1995	
22	Исаченко О. В.	Введение в информационные технологии: учебно-практическое пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2009	
23	Кривилев А.В.	Основы компьютерной математики с использованием системы Matlab	Москва: ЛексКнига, 2005	
24	Леоненков А.В.	Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH: учебное пособие	СПб.: БХВ-Петербург, 2005	
25	Люгер Джордж Ф.	Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем : [научно-популярное издание]	Москва: Вильямс, 2008	
26	Рассел С., Норвиг П., Птицын К. А.	Искусственный интеллект: современный подход	Москва: Вильямс, 2007	
27	Рыжков И. Б.	Основы научных исследований и изобретательства	Москва: Лань, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=30202">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=30202</a>
28	Сейдж Э.П., Уайт Ч.С.	Оптимальное управление системами	Москва: Радио и связь, 1982	
29	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	
30	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
31	Вакалюк А. А.	Современные технологии управления сложными системами	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
32	Медведева Н. В., Скачков П. П.	Методы математического моделирования систем	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
33	Тарасян В. С., Дмитриев Н. В.	Методология научных исследований	Екатеринбург: УрГУПС, 2014	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=</a>

				KN
34	Тарасян В. С., Дмитриев Н. В.	Прикладное программирование	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	<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>
35	Тарасян В. С.	Технологии искусственного интеллекта	Екатеринбург, УрГУПС: 2015	<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>
36	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://rzd.ru> Официальный сайт ОАО «РЖД»

<http://www.roszeldor.ru/> Официальный сайт ФАЖТ

<http://www.zdt-magazine.ru> – официальный сайт журнала «Железнодорожный транспорт»

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

Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)

Справочно-правовая система КонсультантПлюс

#### **4.6 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;
- доклада на защите и презентация работы;
- ответов на вопросы членов ГЭК.

## Результаты освоения ОП ВО (ВКР)

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
1	2	3	4
<b>Универсальные компетенции</b>			
УК-1	Текст ВКР	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации</p> <p>УК-1.2 Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач</p> <p>УК-1.3 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи</p>	Руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-2	Текст ВКР	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>УК-2.2 Определяет потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.3 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p>	Руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-3	Текст ВКР	<p>УК-3.1 Знает принципы и методы командообразования</p> <p>УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи</p> <p>УК-3.3 Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат</p>	Руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
УК-4	Текст ВКР	<p>УК-4.1 Использует фонетические, графические, лексические, грамматические и стилистические ресурсы иностранного языка для обеспечения академического взаимодействия в устной и письменной формах</p> <p>УК-4.2 Владеет профессиональной лексикой и базовой грамматикой для обеспечения профессионального взаимодействия в устной и письменной формах</p> <p>УК-4.3 Владеет фонетическими, графическими, лексическими, грамматическими и стили-</p>	Руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
		стическими ресурсами русского языка для обеспечения академического взаимодействия в устной и письменной формах	
УК-5	Текст ВКР	УК-5.1 Демонстрирует знания основных этапов исторического развития общества	Руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК	УК-5.2 Учитывает культурно-историческое наследие в процессе межкультурного взаимодействия, анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.3 Имеет навыки философского подхода к анализу разнообразных форм культуры в процессе межкультурного взаимодействия УК-5.4 Знает основные направления, школы и этапы развития философии, основные проблемы философии и способы их решения	Члены ГЭК
УК-6	Текст ВКР	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК	УК-6.2 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста УК-6.3 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста	Члены ГЭК
УК-7	Текст ВКР	УК-7.1 Использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни с целью успешной социальной и профессиональной деятельности	Руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК	УК-7.2 Выбирает здоровьесберегающие технологии с учетом физиологических особенностей организма для поддержания здорового образа жизни	Члены ГЭК
УК-8	Текст ВКР	УК-8.1 Идентифицирует опасные и вредные факторы и анализирует их влияние, владеет методами и средствами обеспечения безопасной жизнедеятельности	Руководитель, рецензент
	Ответы на вопросы членов ГЭК	УК-8.2 Планирует и организует мероприятия в условиях возможных и реализованных чрезвычайных ситуаций	Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
ОПК-1	Текст ВКР	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-2	Текст ВКР	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-3	Текст ВКР	ОПК-3.1. Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.2. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.3. Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК



Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
ОПК-4	Текст ВКР	<p>ОПК-4.1. Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</p> <p>ОПК-4.2. Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</p> <p>ОПК-4.3. Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы</p>	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-5	Текст ВКР	<p>ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем</p> <p>ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.3. Имеет навыки инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-6	Текст ВКР	<p>ОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий</p> <p>ОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ</p> <p>ОПК-6.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач</p>	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ОПК-7	Текст ВКР	<p>ОПК-7.1. Знает основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем</p> <p>ОПК-7.2. Умеет применять современные технологии для реализации информационных систем</p> <p>ОПК-7.3. Владеет технологиями применения инструментальных программно-аппаратных средств реализации информационных систем</p>	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
ОПК-8	Текст ВКР	<p>ОПК-8.1. Знает математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования</p> <p>ОПК-8.2. Умеет проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств</p> <p>ОПК-8.3. Владеет методами проектирования ИКС и методами технико-экономического обоснования проектных решений</p>	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
<b>Профессиональные компетенции производственно-технологическая деятельность</b>			
ПК-3.1	Текст ВКР	<p>ПК-3.1.1 Знает основные архитектуры аппаратных и программных систем</p> <p>ПК-3.1.2 Знает основы современных операционных систем</p> <p>ПК-3.1.3 Знает основные структуры данных</p> <p>ПК-3.1.4 Умеет пользоваться системами управления баз данных</p> <p>ПК-3.1.5 Настраивает системное программное обеспечение</p> <p>ПК-3.1.6 Настраивает прикладное программное обеспечение</p>	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-3.2	Текст ВКР	<p>ПК-3.2.1 Умеет формализовывать и алгоритмизовывать поставленную задачу</p> <p>ПК-3.2.2 Умеет писать программный код на нескольких языках программирования</p> <p>ПК-3.2.3 Знает требования к оформлению программного кода</p> <p>ПК-3.2.4 Владеет навыками работы с системой контроля версий</p> <p>ПК-3.2.5 Умеет осуществлять отладку кода</p> <p>ПК-3.2.6 Умеет составлять тестовые наборы для проверки работоспособности кода</p> <p>ПК-3.2.7 Владеет навыками расчёта характеристик программного обеспечения</p> <p>ПК-3.2.8 Знает основные способы оптимизации кода</p> <p>ПК-3.2.9 Владеет навыками нахождения и исправления дефектов кода</p>	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы		Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК		Члены ГЭК
ПК-3.3	Текст ВКР	ПК-3.3.1 Знает основные интеллектуальные модели: искусственные нейронные сети, аппарат нечёткой логики, метод опорных векторов,	Руководитель, рецензент

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
	<p>Доклад на защите и презентация работы</p> <p>Ответы на вопросы членов ГЭК</p>	<p>метод решающих деревьев, метод ближайших соседей, наивный Байесовский классификатор</p> <p>ПК-3.3.2 Умеет выбирать интеллектуальные методы согласно поставленной задаче</p> <p>ПК-3.3.3 Умеет настраивать параметры интеллектуальных моделей и систем для оптимизации их характеристик</p> <p>ПК-3.3.4 Знает методы обучения интеллектуальных моделей</p> <p>ПК-3.3.5 Владеет навыками реализации ансамблевых алгоритмов, генетических и эволюционных алгоритмов</p> <p>ПК-3.3.6 Применяет методы математической статистики и интеллектуального анализа больших данных</p> <p>ПК-3.3.7 Владеет навыками проектирования программных систем с использованием интеллектуальных модулей</p> <p>ПК-3.3.8 Владеет терминологией в области больших данных и в области разработки ИТ-решений для больших данных</p> <p>ПК-3.3.9 Знает системы стандартизации в области больших данных</p> <p>ПК-3.3.10 Имеет навыки разработки и описания методологии больших данных</p> <p>ПК-3.3.11 Знает требования к информационной безопасности в области больших данных</p> <p>ПК-3.3.12 Имеет навыки стандартизации процессов в области больших данных при проектировании ИС</p>	<p>Члены ГЭК</p> <p>Члены ГЭК</p>
<b>проектная деятельность</b>			
ПК-3.4	<p>Текст ВКР</p> <p>Доклад на защите и презентация работы</p> <p>Ответы на вопросы членов ГЭК</p>	<p>ПК-3.4.1 Умеет эксплуатировать существующие библиотеки и программные модули</p> <p>ПК-3.4.2 Умеет интегрировать программные модули в единую информационную систему</p> <p>ПК-3.4.3 Владеет навыками реализации интерфейсов между программными модулями</p> <p>ПК-3.4.4 Умеет проводить верификацию программного продукта</p> <p>ПК-3.4.5 Умеет осуществлять анализ требований к программному обеспечению</p> <p>ПК-3.4.6 Владеет навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты</p> <p>ПК-3.4.7 Осуществляет проектирование программного обеспечения на всех этапах</p>	<p>Руководитель, рецензент</p> <p>Члены ГЭК</p> <p>Члены ГЭК</p>

Код компетенции	Компоненты, подлежащие оцениванию	Результаты освоения ОП ВО (ВКР)	Лица, оценивающие сформированность компетенций
<b>научно-исследовательская деятельность</b>			
ПК-3.5	Текст ВКР	ПК-3.5.1 Осуществляет работу по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Руководитель, рецензент
	Доклад на защите и презентация работы	ПК-3.5.2 Владеет навыками планирования и проведения отдельных видов исследований, разработок и экспериментов	Члены ГЭК
	Ответы на вопросы членов ГЭК	ПК-3.5.3 Умеет обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований ПК-3.5.4 Владеет навыками патентных исследований в сфере информационных технологий	Члены ГЭК

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

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

СТО УрГУПС 2.3.5-2016 «СМК. Выпускная квалификационная работа. Требования к оформлению, порядок выполнения, критерии оценки» (с изменениями от 16.05.2017 г.);

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

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

Для проведения ГИА используются аудитории университета, оборудованные средствами мультимедиа.

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

Таблица 7

### Информационные ресурсы

№п/п	Адрес в интернете, наименование, назначение
1	Официальный сайт Федеральной службы по техническому и экспортному контролю ( <a href="http://www.fstec.ru">www.fstec.ru</a> )
2	Библиотека ГОСТов и других нормативных документов ( <a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a> )
3	CIT-Forum ( <a href="http://www.citforum.ru">www.citforum.ru</a> )
4	Информационный бюллетень «JetInfo On-line» ( <a href="http://www.jetinfo.ru">www.jetinfo.ru</a> )
5	Журнал «Открытые системы» ( <a href="http://www.osp.ru">www.osp.ru</a> )
6	Журнал «Мир ПК» ( <a href="http://www.osp.ru/pcworld">www.osp.ru/pcworld</a> )
7	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn ( <a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a> )
8	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

9	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
10	Научная поисковая система <a href="http://www.scirus.com">www.scirus.com</a>
11	Научная сеть Scipeople <a href="http://scipeople.ru/">http://scipeople.ru/</a>
12	Международная поисковая система по ресурсам открытого доступа <a href="http://www.oclc.org/oaister/">http://www.oclc.org/oaister/</a>
13	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
14	<a href="http://www.altshuller.ru/triz/">http://www.altshuller.ru/triz/</a>
15	<a href="http://exponenta.ru">http://exponenta.ru</a>
16	<a href="http://www.novtex.ru/mech/">http://www.novtex.ru/mech/</a>
17	<a href="http://www.mathworks.com">www.mathworks.com</a>
18	<a href="http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php">http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php</a>
19	Реферативная база научных публикаций SCOPUS <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
20	Реферативная база научных публикаций Web of Science <a href="https://clarivate.com/products/web-of-science/">https://clarivate.com/products/web-of-science/</a>

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность «Системы искусственного интеллекта»

Кафедра: Мехатроника\_\_\_\_\_

(указывается кафедра-разработчик УМК)

Б3 «Государственная итоговая аттестация»

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

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 3 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:

- Таблицы 2, 3, 4 Результаты освоения ОП ВО;
- Таблица 6 Результаты освоения ОП ВО, которые проверяются на защите выпускной квалификационной работы.
- Пункт 4.4 Критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

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

- Таблица 5 – Критерии оценивания компетенций (защита ВКР);
- Пункт 4.4 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 09.03.02 – Информационные системы и технологии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Б. М. Готлиб

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Задание**

на выпускную квалификационную работу студента–дипломника

Иванов Иван Иванович

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема проекта (работы) Проектирование системы управления мобильной роботизированной платформой

утверждена приказом по университету от «17» апреля 2019 г. № 607-со

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 24 июня 2019 г.

3. Исходные данные к проекту (работе) \_\_\_\_\_

Собираются в период преддипломной практики

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) (см. календарный план)

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

Презентация к докладу на защите ВКР

Блок-схема алгоритма управления

Структурная схема системы управления

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1. Экономическая часть	Попп Т. В.		
2. БЖД	Шерстюченко О.А		

7. Дата выдачи задания 15 марта 2019 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>Разработка стратегии решения задачи.</i>	<i>15.03 – 04.04</i>	<i>10%</i>
2.	<i>Разработка низкоуровневого программного обеспечения.</i>	<i>04.04 – 11.04</i>	<i>15%</i>
3.	<i>Разработка систем позиционирования и ориентации.</i>	<i>11.04 – 18.04</i>	<i>10%</i>
4.	<i>Разработка системы анализа изображений.</i>	<i>18.04 – 30.04</i>	<i>15%</i>
5.	<i>Реализация управляющей программы</i>	<i>01.05 – 15.05</i>	<i>20%</i>
6.	<i>Экономическое обоснование эффективности затрат.</i>	<i>16.05 – 23.05</i>	<i>10%</i>
7.	<i>Разработка раздела «БЖД».</i>	<i>23.05 – 30.05</i>	<i>10%</i>
8.	<i>Оформление пояснительной записки и графического материала.</i>	<i>30.05 – 24.06</i>	<i>10%</i>

Студент-дипломник \_\_\_\_\_

(подпись)

Руководитель \_\_\_\_\_

(подпись)

Примерный перечень тем ВКР приведен в п.4.3 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 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. 4.6 – 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» (с изменениями от 16.05.2017 г.);

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

**Лист согласования фонда оценочных материалов государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки (специальность):

09.03.02 Информационные системы и технологии,  
(код и наименование направления подготовки (специальности))


Системы искусственного интеллекта  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Составитель

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ Тарасян В. С. /  
(Ф.И.О.)

Заведующий  
кафедрой «Мехатроника»

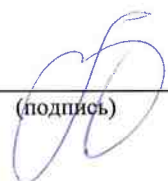
  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ Гоглиб Б. М. /  
(Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 8 от «12» марта 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Декан механического факультета,  
председатель УМС факультета

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

/ Архипов А. В. /  
(Ф.И.О.)

**Лист согласования к программе государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки (специальность):

09.03.02 Информационные системы и технологии.  
(код и наименование направления подготовки (специальности))


Системы искусственного интеллекта  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы (специализации))

Составитель

  
\_\_\_\_\_

/ Тарасян В. С. /  
(Ф.И.О.)

Заведующий  
кафедрой «Мехатроника»

  
\_\_\_\_\_

/ Готлиб Б. М. /  
(Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № 8 от «12» марта 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Декан механического факультета,  
председатель УМС факультета

  
\_\_\_\_\_

/ Архипов А. В. /  
(Ф.И.О.)