

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

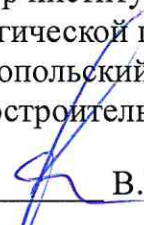
«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой
«Искусственный интеллект и
автономные системы управления»


В.А. Крамарь
«11» 09 2025 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Высшей
технологической школы
«Севастопольский
приборостроительный институт»


В.В. Мешков
«11» 09 2025 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

27.03.04 Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Искусственный интеллект и беспилотные системы

(наименование профиля подготовки / специализации)

бакалавриат

(уровень высшего образования)

очная, 2025

(форма обучения, год набора)

Севастополь
2025

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.07.2020 № 871.

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Искусственный интеллект и автономные системы управления» от «11» 09 2025 г., протокол № 2.

РАЗРАБОТАНО

Руководитель образовательной программы
к.т.н., доцент кафедры «Искусственный интеллект
и автономные системы управления»



(подпись)

Д.А.Токарев

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на государственной итоговой аттестации	5
3. Требования к выпускным квалификационным работам	15
и порядку их выполнения	15
3.1. Требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе .	16
3.2. Структура, содержание и объем выпускной квалификационной работы	17
3.3. Оформление выпускной квалификационной работы.....	19
3.4. Руководство, консультирование и рецензирование при выполнении выпускной квалификационной работы.....	22
3.5. Проверка выпускной квалификационной работы на объем заимствования	22
3.6. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы	23
3.7. Критерии оценки выпускной квалификационной работы.....	25
3.8. Перечень основной и дополнительной литературы	29
4. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации	29
5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29
Приложения	

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (профиль: Искусственный интеллект и беспилотные системы), является обязательной.

Цель государственной итоговой аттестации – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС ВО.

Задачами Государственной итоговой аттестации являются:

- систематизация и углубление теоретических знаний в профессиональной области, а также практических умений и навыков применения их при решении конкретных профессиональных задач;
- совершенствование и закрепление сформированных в процессе обучения умений и навыков научно-исследовательской работы, приобретение самостоятельного опыта научного исследования;
- овладение методикой исследования, обобщение и логически обоснованное, аргументированное описание полученных результатов и выявленных закономерностей, а также подготовка на их основе необходимых выводов.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по данной основной образовательной программе проводится в форме:

- выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

Программа государственной итоговой аттестации (далее – Программа) включает:

- требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения.

В настоящей Программе применяются следующие обозначения и сокращения:

- ВО – высшее образование;
- ГИА – государственная итоговая аттестация;
- ГЭК – государственная экзаменационная комиссия;
- ООП – основная профессиональная образовательная программа;
- ВКР – выпускная квалификационная работа;
- ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями.

К Государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план.

2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на государственной итоговой аттестации

В ходе проведения государственной итоговой аттестации проверяется уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, уровень сформированности у выпускников, освоивших ООП с учетом профиля реализуемой образовательной программы.

При защите выпускной квалификационной работы выпускники должны продемонстрировать владение следующими универсальными компетенциями:

Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знание основных источников информации о робототехнических системах УК-1.2 Знание понятий в области робототехнических системах и ИТ УК-1.3 Знание принципов системного подхода; УК-1.4 Знание основных программные продукты для инженерных расчетов и моделирования УК-1.5 Умение анализировать исходные данные для проектирования РТК на базе типовых программно-технических комплексов УК-1.6 Умение классифицировать и выбирать программные средства для инженерных расчетов и моделирования УК-1.7 Умение анализировать различные виды и типы систем управления, ставить цели и задачи их системного анализа и синтеза на основе положений, законов и методов математики и теории управления. УК-1.8 Умение использовать методы оценивания, минимизации, идентификации УК-1.9 Владение навыками работы с современными программными средствами разработки РТК. УК-1.10 Владение начальными навыками работы в инженерных программных средах УК-1.11 Владение приёмами выбора необходимого метода оценивания, идентификации, алгоритма в задачах идентификации
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знание приёмов декомпозиции проблемы, формирования цели и задач УК-2.2 Знание методов оценки рисков и бюджета; УК-2.3 Знание принципов проектного подхода; УК-2.4 Умение проектировать системы управления (и их элементы) с учетом современного состояния развития комплексов программных и технических средств в сфере микроконтроллерной техники УК-2.5 Владение навыками работы с современными техническими и программными средствами разработки и исследования микроконтроллерных систем управления УК-2.6 Знание действующих правовых норм
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знание роли в команде и принципы взаимодействия людей в команде; УК-3.2 Знание приёмы рефлексии; УК-3.3 Знание обязанности членов команды. УК-3.4 Умение выдерживать заданные сроки;

	УК-3.5 Умение аргументированно показывать свою точку зрения. УК-3.6 Умение пользоваться средствами электронной коммуникации; УК-3.7 Владение электронными инструментами коммуникации, планирования действий УК-3.8 Владение навыками эффективного общения.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Знание государственного языка Российской Федерации УК-4.2 Знание иностранных(го) языков(а) на достаточном уровне для коммуникации. УК-4.2 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	УК-5.1 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знание безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества. УК-8.2 Умение создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах	УК-9.1 Знает базовую дефектологию УК-9.2 Умеет использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знание основных методов выбора аппаратных и программных средств сетевого и коммуникационного оборудования УК-10.2 Умение экономически обоснованно принимать решения по выбору средств коммуникации и сетевых средств УК-10.3 Владение навыками обоснования выбора необходимых технических средств. УК-10.4 Умение экономически обосновывать решения
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1 Знание содержания коррупции как социально-правового и экономического явления; УК-11.2 Знание средств предупреждения коррупции, экстремизма, терроризма; УК-11.3 Знание основных направлений профилактики нетерпимого поведения; УК-11.4 Знание источников зарождения коррупции, экстремизма, терроризма причины и условия возникновения в Российской Федерации. УК-11.5 Умение противодействовать коррупционным проявлениям в служебной деятельности. УК-11.6 Владение приемами и методами исследования

		коррупции как социального и экономического явления.
Программа бакалавриата устанавливает следующие		общепрофессиональные компетенции:
Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора общепрофессиональной компетенции выпускника	
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1 Знание принципов управления в технических системах ОПК-1.2 Знание методов численной алгоритмизации решения СЛАУ, ОДУ, приближения функций, вычисления определенных интегралов, методов оптимизации ОПК-1.3 Знание законов естественных наук и математики, связанные с профессиональной деятельностью в области обработки данных. ОПК-1.4 Умение разрабатывать численные алгоритмы решения СЛАУ, ОДУ, приближения функций, вычисления определенных интегралов, методов оптимизации ОПК-1.5 Умение применять положения естественных наук и математики для решения задач обработки и анализа данных ОПК-1.6 Умение анализировать задачи профессиональной деятельности. ОПК-1.7 Владение Современными программными продуктами для анализа и обработки данных ОПК-1.8 Владение навыками анализа предметной области и выбора численного метода решения задачи на основе формализации задачи ОПК-1.9 Владение методами в области естественных наук и математики для решения профессиональных задач	
ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1 Знание профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) ОПК-2.2 Знание основных задач управления в технических системах ОПК-2.3 Знание способов формулирования задач управления в технических системах на основе знаний физической картины мира ОПК-2.4 Знание основных положений, законов и методов естественных наук и математики для решения задач математического программирования и исследования операций ОПК-2.5 Знание необходимые разделы естественнонаучных дисциплин математики для адекватного описания управляемых динамических объектов и процессов при постановке задач оптимального управления ОПК-2.6 Знание необходимого математического аппарата для адекватного описания моделей управляемых динамических объектов и процессов в дискретной форме ОПК-2.7 Знание основных подходов к построению вероятностных моделей задач, возникающих в приложениях. ОПК-2.8 Знание принципов поведения математических объектов соответствующих реальным ОПК-2.10 Знание методов решения задач обработки и анализа данных ОПК-2.11 Умение формулировать цель, постановку задач математического программирования и исследования операций, получить математические модели этих задач, выбрать метод решения ОПК-2.12 Умение формализовывать на вероятностном языке прикладные задачи. ОПК-2.13 Умение на начальном этапе проводить научный эксперимент и оценивать степень достоверности полученных результатов ОПК-2.14 Умение определить математическую модель исследуемого процесса в предметной области, создать математические модели с помощью стандартных программных средств ОПК-2.15 Умение формулировать задачи автоматического управления на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин ОПК-2.16 Умение корректно формулировать задачи оптимального управления динамическими объектами и процессами, учитывающими характерные физические свойства в математических моделях ОПК-2.17 Умение корректно формулировать задачи управления	

	дискретными САУ динамическими объектами и процессами, адекватно учитывающими характерные физические свойства в математических моделях ОПК-2.18 Умение формулировать задачи профессиональной деятельности. ОПК-2.19 Владение навыками работы с реальными современными системами автоматического управления ОПК-2.20 Владение необходимыми знаниями основных положений, законов и методов естественных наук и соответствующих разделов математики для постановки и решения задач математического программирования и исследования операций ОПК-2.21 Владение необходимыми навыками применения основных положений, законов и методов естественных наук и соответствующих разделов математики для постановки, анализа и синтеза оптимальных САУ ОПК-2.22 Владение необходимыми навыками применения основных положений, законов и методов естественных наук и соответствующих разделов математики для постановки, анализа и синтеза ЦСУ динамическими объектами ОПК-2.23 Владение знаниями профильных математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач ОПК-2.24 Владение современными информационными, компьютерными и сетевыми технологиями ОПК-2.25 Владение современными методами решения задач, требующих применения вероятностных методов. ОПК-2.26 Владение навыками решения профессионально-ориентированных задач с использованием основных физических законов ОПК-2.27 Владение навыками симулирования математических моделей и реализации законов управления на практике ОПК-2.28 Умение формулировать задачи обработки и анализа данных на основе знаний естественнонаучных дисциплин
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знание основных положений, законов и методов естественных наук, математики и теории управления, на основе которых формируются модели систем управления и осуществляется их исследование ОПК-3.2 Знание принципов математического описания составных частей систем навигации мобильных роботов; ОПК-3.3 Знание принципов обработки и математического описания экспериментальных данных, полученных от составных частей систем навигации мобильных роботов. ОПК-3.4 Знать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности. ОПК-3.5 Умение выявлять и классифицировать задачи управления, анализировать различные виды и типы систем управления, ставить цели и задачи их анализа и синтеза на основе положений, законов и методов естественных наук, математики и теории управления; развивать и совершенствовать методы теории автоматического управления ОПК-3.6 Умение применять экспериментальные данные при решении практических задач навигации мобильных роботов; ОПК-3.7 Умение применять теоретические знания и соответствующий математический аппарат для решения практических задач навигации мобильных роботов. ОПК-3.8 Умение использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах. ОПК-3.9 Владение навыками разработки и реализации алгоритмов решения типовых задач навигации мобильных роботов; ОПК-3.10 Владение навыками разработки и реализации алгоритмов навигации мобильных роботов на основе экспериментальных данных. ОПК-3.11 Владение методами решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности. ОПК-3.12 Знать способы решения типовых задач управления в технических системах ОПК-3.13 Знание основных физических законов в электрических и

	магнитных цепях ОПК-3.14 Умение выбирать методы анализа электрических и магнитных цепей ОПК-3.15 Владение основными способами решения алгебраических и дифференциальных уравнений.
ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	ОПК-4.1 Знание физико-математического аппарата, необходимого для понимания задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. ОПК-4.2 Знание свойств численных методов и критериев выбора способа в каждом конкретном случае ОПК-4.3 Знание методов математики для решения задач математического программирования и исследования операций, а так же решения задач статистической теории управления. ОПК-4.4 Знание различных по форме и содержанию математические формулировки критериев (функционалов) эффективности (качества) оптимальных систем автоматического управления объектами и процессами ОПК-4.5 Знание основные приёмы, способы и методы спектральной обработки и представления экспериментальных данных ОПК-4.6 Умение анализировать, используя математические методы, задачи, возникающие в ходе профессиональной деятельности. ОПК-4.7 Умение оценивать погрешность, сложность алгоритмов, сравнивать алгоритмы между собой ОПК-4.8 Умение выбирать метод решения поставленной задачи математического программирования и осуществлять оценку эффективности систем управления на основе выбранного математического метода. ОПК-4.9 Умение выбирать метод решения поставленной задачи статистической теории управления и осуществлять оценку эффективности систем управления на основе выбранного математического метода ОПК-4.10 Умение осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов ОПК-4.11 Умение формулировать и формировать в корректной математической форме функционалы качества управления динамическими объектами и процессами, адекватно учитывающие характерные физические свойства ОПК-4.12 Умение проводить оценку эффективности обработки сигналов с помощью средств среды Matlab/Simulink и ее аналогов. ОПК-4.13 Владение математическим аппаратом, необходимым для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности. ОПК-4.14 Владение методами оценки алгоритмов ОПК-4.15 Владение современными информационными технологиями для решения задач математического программирования и исследования операций, для оценки эффективности систем управления ОПК-4.16 Владение современными информационными технологиями для решения задач статистической теории управления, для оценки эффективности систем управления ОПК-4.17 Владение необходимыми навыками применения основных положений и законов естественных наук и соответствующих разделов математики для адекватной формулировки оценок эффективности систем управления ОПК-4.18 Владение необходимыми математическими методами и вычислительным инструментарием для получения, предварительной обработки и представления сигналов
ОПК-5. Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной	ОПК-5.1 Знание нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности ОПК-5.2 Умение решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

собственности	
ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знание алгоритмов и программ, современных информационных технологии, методов и средств контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности ОПК-6.2 Знание основных современных информационных технологии и пакеты программ, применяемые при анализе и проектировании САУ ОПК-6.3 Знание алгоритмов и программных средств их реализации для решения задач проектирования оптимальных систем управления ОПК-6.4 Знание методов построения и средств реализации линейных стационарных дискретных математических моделей динамических объектов и процессов ОПК-6.5 Знание основных программных продуктов для анализа и проектирования цифровых устройств автоматики ОПК-6.6 Знание основ программирования и алгоритмизации как составляющих информационных технологий. Знание синтаксиса универсальных языков программирования. ОПК-6.7 Знание методов разработки алгоритмов и программ для практического применения в сфере профессиональной деятельности. ОПК-6.8 Знание документации для настройки микроконтроллера, его периферийных устройств для работы в различных режимах ОПК-6.9 Знание современных информационных технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления. ОПК-6.10 Знание основные тенденции развития средств навигации мобильных роботов; ОПК-6.11 Знание алгоритмов и программ, современных информационных технологий для решения задач технического зрения. ОПК-6.12 Знание основных приёмов и методов поиска, хранения, предварительной и основной (спектральной) обработки данных ОПК-6.13 Умение проводить предварительную и основную спектральную обработку сигналов, осуществлять представление результатов обработки с помощью средств среды Matlab/Simulink и их аналогов. ОПК-6.14 Умение разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности. ОПК-6.15 Умение проводить вычислительные эксперименты с использованием математических пакетов Mathcad, Matlab, Simplex, Transp с целью получения решений по математическим моделям процессов и объектов автоматизации и управления ОПК-6.16 Умение проводить вычислительные эксперименты с использованием математических пакетов Mathcad, Matlab с целью получения решений по математическим моделям статистических процессов и объектов автоматизации и управления ОПК-6.17 Умение с помощью специализированных программ производить необходимые расчёты систем управления или их отдельных блоков и устройств ОПК-6.18 Умение разрабатывать и использовать алгоритмы и программы для решения задач анализа и синтеза оптимальных систем управления ОПК-6.19 Умение выявлять основные внутренние связи, характеризующие динамику объектов управления, адекватно представлять их в виде линейных эволюционных конечно-разностных моделей движения ОПК-6.20 Умение классифицировать и выбирать программные средства для моделирования логики работы и расчета цифровых устройств автоматики ОПК-6.21 Умение учитывать современные тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий в своей профессиональной деятельности ОПК-6.22 Умение настраивать микроконтроллер для работы в различных режимах ОПК-6.23 Умение разрабатывать алгоритмы и программы, а также применять методы и средства контроля для выполнения задач, связанных с профессиональной деятельностью.

	ОПК-6.24 Умение разрабатывать и использовать алгоритмы и программы. ОПК-6.25 Умение проектировать системы управления (и их элементы) с учетом современного состояния развития комплексов программных и технических средств в сфере микроконтроллерной техники; ОПК-6.26 Умение анализировать техническую документацию для решения типовых задач навигации мобильных роботов; ОПК-6.27 Умение решать задачи с применением методов и алгоритмов технического зрения с использованием способности осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников. ОПК-6.28 Владение алгоритмами и программами, современных информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления ОПК-6.29 Владение основными приемами моделирования и расчета объектов управления в современных программных средах ОПК-6.30 Знание методов и средств контроля, диагностики и управления для практического применения в сфере профессиональной деятельности ОПК-6.31 Владение навыками применения алгоритмов и программ расчета и проектирования САУ ОПК-6.32 Владение навыками проектирования и использования современного специализированного ПО при решении задач синтеза оптимальных систем управления ОПК-6.33 Владение навыками применения методов и алгоритмов, соответствующего программного обеспечения для разработки цифровых систем управления ОПК-6.34 Владение современными информационными технологиями, основными приемами моделирования и расчета цифровых устройств автоматики в программных средах ОПК-6.35 Владение методами информационных технологий для осуществления контроля и диагностики, управления ОПК-6.36 Способность разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере автоматизации и управления техническими объектами ОПК-6.37 Владение основными приемами объектно-ориентированного анализа и программирования для решения алгоритмических и практических задач. ОПК-6.38 Владение навыками работы с современными техническими и программными средствами разработки и исследования микроконтроллерных систем управления ОПК-6.39 Владение навыками работы с современными техническими и программными средствами при решении типовых задач навигации мобильных роботов. ОПК-6.40 Владение необходимыми математическими методами и вычислительным инструментарием для генерации, консервации, предварительной обработки, вторичной обработки сигналов и представления информации ОПК-6.41 Владение: прикладными средствами решения задач поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников применительно к решению задач технического зрения. ОПК-6.42 Умение разрабатывать и использовать алгоритмы и программы ОПК-6.43 Знание методов математического программирования, постановки и методы решения типовых задач исследования операций.
ОПК-7. Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики,	ОПК-7.1 Знание методов описания случайных процессов для расчёта отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления при случайных воздействиях на них ОПК-7.2 Знание методов и алгоритмов расчёта параметров устройств и блоков информационно-управляющих подсистем цифровых систем управления ОПК-7.3 Знание современной элементной базы электрической составляющей робототехнических систем, основные способы управления простыми и интеллектуальными сенсорами ОПК-7.4 Знание методов расчета электромеханических характеристик

измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	электродвигателей, основные способы управления электрическими двигателями в области робототехники, виды управляющих сигналов для регулирования скорости электрических двигателей ОПК-7.5 Знание основных законов, свойств, режимов работы электрических и магнитных цепей ОПК-7.6 Знание основных законов, свойств, логики и режимов работы цифровых устройств автоматизации и управления ОПК-7.7 Знание основных документов нормативно-правового регулирования технологии в области управления в технических системах; ОПК-7.8 Знание алгоритмов и программ, современные информационные технологии для решения задач технического зрения ОПК-7.9 Умение проводить вычислительные эксперименты с использованием математических пакетов Mathcad, Matlab с целью получения решений по математическим моделям статистических процессов и объектов автоматизации и управления ОПК-7.10 Умение производить расчёты блоков и устройств измерительных и управляющих подсистем при проектировании цифровых систем управления ОПК-7.12 Умение классифицировать и выбирать программные средства для моделирования и расчета сенсоров робототехнических систем ОПК-7.13 Умение выбирать способ управления электроприводом, способ получения управляющего сигнала ОПК-7.14 Умение ставить и решать схемотехнические задачи ОПК-7.15 Умение ставить и решать задачи расчета цифровых автоматов на абстрактном и структурном уровне ОПК-7.16 Умение применять основные документы нормативно-правового регулирования технологии в области управления в технических системах ОПК-7.17 Умение выполнять расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления. ОПК-7.18 Владение основными приемами моделирования и расчета объектов управления в современных программных средах ОПК-7.19 Владение навыками проектирования отдельных блоков и подсистем цифровых систем управления ОПК-7.20 Владение основными приемами моделирования и расчета параметров электрических приборов и программирования контроллеров ОПК-7.21 Владение на начальном уровне программными средствами моделирования электротехнических систем ОПК-7.22 Программными средствами моделирования электротехнических систем ОПК-7.23 Владение навыками выбора на начальном уровне элементной базы отдельных цифровых устройств автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием ОПК-7.24 Владение прикладными средствами решения задач проектировании систем автоматизации и управления в среде Matlab и профильных «тулбоксах» ОПК-7.24 Знание основных методов расчета систем управления робототехническими комплексами ОПК-7.24 Умение производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем управления, выбирать стандартные средства автоматики при проектировании систем управления ОПК-7.24 Владение навыками применения методов расчета и проектирования САУ ОПК-7.25 Знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности ОПК-7.26 Владение навыками выбора элементной базы, на начальном уровне программными средствами моделирования электротехнических систем
ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов,	ОПК-8.1 Знание способов обслуживания измерительных и управляющих средств и комплексов ОПК-8.2 Знание основных методов экспериментальной настройки регуляторов, реализованных на микроконтроллере, для управления электрическими исполнительными двигателями;

осуществлять регламентное обслуживание	их	ОПК-8.3 Умение на начальном уровне сопрягать аппаратные и программные средства робототехнических систем в части, касающейся электрических сенсоров, в том числе с программируемыми микроконтроллерами ОПК-8.4 Умение применять основные методы экспериментальной настройки регуляторов, реализованных на микроконтроллере, для управления электрическими исполнительными двигателями; ОПК-8.5 Владение на начальном уровне программными средствами моделирования сенсоров и микроконтроллеров, навыками работы с техническими средствами электрических измерений ОПК-8.6 Владение основными методами экспериментальной настройки регуляторов, реализованных на микроконтроллере, для управления электрическими исполнительными двигателями
ОПК-9. Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	и	ОПК-9.1 Знание приемов обработки и представления экспериментальных данных. ОПК-9.2 Знание современных средств измерительной и вычислительной техники, необходимой для выполнения экспериментов на действующих объектах и обработки результатов ОПК-9.3 Знание как выполнять эксперименты по заданным методикам ОПК-9.4 Знание способов измерения электрических и электромеханических величин ОПК-9.5 Знание основных программных продуктов для анализа и проектирования электромагнитных схем и устройств ОПК-9.5 Знание принципов поведения математических объектов, соответствующих реальным ОПК-9.6 Умение использовать приемы обработки и представления экспериментальных данных. ОПК-9.7 Умение обрабатывать результаты экспериментов на действующих объектах по заданным методикам с применением современных информационных технологий и технических средств ОПК-9.8 Умение обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств ОПК-9.9 Умение на начальном уровне сопрягать аппаратные и программные средства робототехнических систем в части, касающейся электрических двигателей, в том числе со средствами измерений ОПК-9.10 Умение классифицировать и выбирать программные средства для моделирования и расчета электромагнитных цепей, в том числе содержащих электрические двигатели ОПК-9.11 Умение использовать данные об управляемом процессе в предметной области для создания математических моделей ОПК-9.12 Владение навыками сбора данных для расчета математических моделей ОПК-9.13 Владение методами и алгоритмами обработки и представления экспериментальных данных. ОПК-9.14 Владение современными средствами электроники, измерительной и вычислительной техники, для проведения экспериментов на действующих объектах по заданным методикам ОПК-9.15 Владение способами расчета параметров и показателей сенсоров робототехнических систем ОПК-9.16 Владение на начальном уровне программными средствами моделирования электротехнических систем, навыками работы с техническими средствами электрических измерений ОПК-9.17 Владение основными приемами моделирования и расчета электромагнитных цепей в программных средах
ОПК-10. Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и		ОПК-10.1 Знание способов описания алгоритмического и программного обеспечения ОПК-10.2 Знание принципы разработки электронных схем ОПК-10.3 Знание действующих стандартов для разработки технической документации. ОПК-10.4 Знание правил разработки технической документации ОПК-10.5 Умение описывать программы и подпрограммы в виде блок-схем, псевдокода, пояснять работу программы ОПК-10.6 Умение проектировать электрические схемы с

средств автоматизации и управления	контроля, и	микроконтроллерами и внешними устройствами ОПК-10.7 Умение применять современные программные средства для разработки технической документации. ОПК-10.8 Умение разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями ОПК-10.9 Владение основами алгоритмизации и программирования ОПК-10.10 Владеет Способность разрабатывать на основе действующих стандартов техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления ОПК-10.11 Владение инструментами для проектирования и симулирования электрических схем ОПК-10.12 Владение приемами объектного подхода при разработке программной документации. ОПК-10.13 Владение инструментами разработки технической документации систем анализа и обработки данных
ОПК-11.1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		ОПК-11.1 Знание принципов работы современных информационных технологий. ОПК-11.2 Знание концепции объектно ориентированного проектирования, являющиеся современными методами информационных технологий. ОПК-11.3 Умение использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-11.4 Демонстрация навыков работы с современными информационными технологиями. ОПК-11.5 На практических и лабораторных занятиях дисциплина развивает навыки работы с современными информационными технологиями. На лекциях преподносятся знания концепции объектно-ориентированного проектирования, являющиеся современными методами информационных технологий

Программа бакалавриата устанавливает следующие профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент и верификацию выпусков программного продукта	ПК-1.1 Знание способов передачи данных внутри программных модулей ПК-1.2 Знание типов и видов ошибок, способов интеграции программных модулей ПК-1.3 Умение определять источники и приёмники данных ПК-1.4 Умение идентифицировать ошибки, связанные с интеграцией программных модулей ПК-1.5 Умение выполнять интеграцию программных модулей и компонент в комплексные программные продукты. ПК-1.6 Владение языковыми средствами интеграции программных модулей ПК-1.7 Владение средствами интеграции модулей ПК-1.8 Владение методами и инструментами для верификации выпусков программных продуктов
ПК-2 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-2.1 Знание характеристик и свойств алгоритмов, требований предметной области ПК-2.2 Знание процедурной модели написания программного обеспечения ПК-2.3 Знание требований к программному обеспечению. ПК-2.4 Знать современные тенденции разработки программного обеспечения в своей профессиональной деятельности ПК-2.5 Умение сформулировать требования и свойства алгоритмов, формализовать их ПК-2.6 Умение декомпозировать задачи в набор процедур и данных ПК-2.7 Умение разрабатывать программное обеспечение с помощью

	современных программных средств разработки. ПК-2.8 Уметь разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение ПК-2.9 Владение способами формулирования математических задач ПК-2.10 Владение инструментами создания документации ПК-2.11 Владение навыками позволяющими разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение ПК-2.12 Владение пакетами программ для обеспечения полного цикла разработки и внедрения программного обеспечения. ПК-2.13 Умеет разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение ПК-2.14 Знает современные тенденции разработки программного обеспечения в своей профессиональной деятельности
ПК-3 Способен обслуживать сетевые устройства информационно-коммуникационных систем	ПК-3.1 Знание основных возможностей современных аппаратных и программных средств, осуществляющих сетевые коммуникации, основные требования информационной безопасности ПК-3.2 Умение использовать инструментарий информационных технологий для решения задач администрирования компьютерных сетей ПК-3.3 Владение необходимыми знаниями позволяющими использовать возможности современных сетевых операционных систем для поиска, хранения, обработки и анализа информации в компьютерных сетях
ПК-4 Способен проводить анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры	ПК-4.1 Знание методы и алгоритмы обработки и анализа больших данных ПК-4.2 Знание существующей методологической и технологической инфраструктуры ПК-4.3 Умение применять современные инструменты для анализа данных ПК-4.4 Умение проводить анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры. ПК-4.5 Владение методами анализа больших данных
ПК-5 Способность применять современные методы цифрового моделирования организационных фундаментальных и технических процессов и систем с помощью современных программных комплексов	ПК-5.1 Знание современных программных комплексов ПК-5.2 Знание современных методов цифрового моделирования организационных фундаментальных и технических процессов и систем ПК-5.3 Умение применять современные методы цифрового моделирования организационных фундаментальных и технических процессов и систем с помощью современных программных комплексов

3. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

ВКР бакалавра является итоговой квалификационной работой, которая завершает обучение по ООП бакалавриата и дает возможность выявить уровень усвоения студентом теоретических знаний, практических умений и навыков, способность к самостоятельной работе на первичных должностях.

ВКР бакалавра по направлению 27.03.04 Управление в технических системах является законченной проектно-расчетной (или научно-исследовательской) разработкой, которая отражает умение выпускника анализировать профессиональную и учебно-методическую литературу по разрабатываемой теме, проводить экспериментальную часть работы, обсуждать полученные практические результаты и делать обоснованные

выводы.

Подготовка ВКР проводится обучающимися в Университете или на предприятиях и в организациях, которые заинтересованы в этой работе. По месту выполнения работы студенту предоставляется рабочее место, а также оборудование, необходимое для ее выполнения, проведения эксперимента и т.п.

3.1. Требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

ВКР бакалавра по направлению 27.03.04 Управление в технических системах, профиль «Искусственный интеллект и беспилотные системы» является законченной проектно-расчетной (или научно-исследовательской) разработкой, которая отражает умение выпускника анализировать профессиональную и учебно-методическую литературу по разрабатываемой теме, проводить экспериментальную часть работы, обсуждать полученные практические результаты и делать обоснованные выводы.

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- системный анализ практической задачи в соответствии с предметом проектирования, разработки и (или) исследования;
- элементы инженерных расчетов и практической значимости по предмету проектирования, разработки и (или) исследования;
- быть надлежащим образом оформленной и иметь все необходимые сопроводительные документы.

Подготовка ВКР проводится студентами в Университете или на предприятиях и в организациях, которые заинтересованы в этой работе. По месту выполнения работы студенту предоставляется рабочее место, а также оборудование, необходимое для ее выполнения, проведения эксперимента и т.п.

Тема ВКР, определяется руководителем в соответствии с содержанием ООП и направлениями работы выпускающей кафедры Университета или проектного отдела организации, где проводится подготовка выпускной работы. Критерием выбора темы работы является ее актуальность относительно современных тенденций развития в области систем автоматики и управления. Название темы должно быть четким, лаконичным и содержать однозначное толкование.

Темы ВКР обсуждаются на заседании выпускающей кафедры. Закрепление темы выпускной работы бакалавра, назначение руководителя

утверждается приказом ректора Университета.

3.2. Структура, содержание и объем выпускной квалификационной работы

По структуре ВКР бакалавра содержит титульный лист, задание на работу, аннотацию, перечень условных обозначений, содержание, введение, основную часть, выводы, перечень использованных источников, приложения. Подробные требования к структуре и оформлению ВКР представлены в разделе 5.

Выпускная работа бакалавра состоит из:

- твердой обложки;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- перечень условных обозначений;
- содержания;
- основной части;
- выводов;
- список литературы;
- приложений.

Титульная страница является первой страницей ВКР. Она оформляется в соответствии с требованиями стандарта и требований университета.

Задача на ВКР бакалавра содержит цель, объект и предмет разработки, развернутое содержание (план) работы, календарный график выполнения. Задача утверждается руководителем выпускной работы, и заведующим выпускающей кафедры.

В выпускной работе приводится перечень условных сокращений, если в ней принята специфическая терминология, а также использованы малоизвестные сокращения, обозначения и т.п.

Содержание ВКР определяется ее темой и отражается в плане, который утверждается руководителем, размещается непосредственно после перечня условных сокращений, начиная с новой страницы. Содержание включает: введение; последовательно перечисленные названия всех разделов и подразделов; выводы; список использованных источников; приложения.

Введение. Во введении ВКР бакалавра указываются задача, которая требует решения, степень ее исследования; обосновывается актуальность темы, основные методы и алгоритмы, на которых базируются проектные действия, цели и задачи; формулируется объект и предмет проектирования (разработки или исследования), элементы новизны, практическая значимость, методы исследований и проектирования, апробация результатов на предприятиях, организациях, учреждениях (при наличии). Объем введения, как правило, не должен превышать 3-4 страниц.

Актуальность темы подается в виде критического анализа и путей

решения задачи, поставленной в работе, обоснование необходимости решений для предприятий, организаций и учреждений.

Цель и задачи работы должны быть четко сформулированными и отражать тематику разработки.

Объект разработки выпускной работы бакалавра - это преимущественно технический или организационный процесс, система, техническое устройство или программный объект, который необходимо создать, модифицировать, модернизировать и т.п.

Предметом разработки ВКР бакалавра являются алгоритмы, аппаратные и программные средства, которые повышают качество объекта проектирования, придают ему новые свойства, и тому подобное. Предмет проектирования (разработки, исследования) содержится в пределах объекта. В выпускной работе обязательно должно быть проведено математическое (программное, имитационное) моделирование спроектированной системы

Практическая значимость должна содержать результаты самостоятельно проведенной разработки, которые могут быть при определенных условиях движимы и внедрены в деятельность предприятий, учреждений, организаций.

Апробация результатов работы может быть проведена на студенческих научных и практических конференциях.

Основная часть выпускной работы. Основная часть ВКР бакалавра состоит из следующих разделов: аналитический обзор литературы; материалы и методы проектирования, результаты проектирования, их анализ и обобщение. Каждый из указанных разделов выпускной работы состоит из подразделов, которые должны быть взаимосвязаны между собой, а материал, который в них содержится, должен быть изложен последовательно и логично с критическим анализом полученных или известных из литературных источников, экспериментальных и теоретических положений и другой информации различного характера по теме выпускной работы. В конце каждого раздела формулируются выводы с кратким изложением приведенных в нем результатов.

В первом разделе основной части рассматриваются теоретические аспекты поставленной задачи. В аналитическом обзоре литературных источников по предмету проектирования, анализируются различные сведения, касающиеся темы выпускной работы, осуществляется их классификация и т.п.. Теоретическое обоснование, суть, значение, классификационные характеристики, методы, алгоритмы - все это создает предпосылки для проведения в следующих разделах выпускной работы собственных действий (проектирование, разработка, исследование и т.п.).

В конце аналитического обзора подается обоснование целесообразности поставленной цели проектирования (разработки, исследования) и приводится перечень конкретных задач, которые необходимо выполнить для ее достижения.

Для проведения аналитического обзора степени разработки

поставленной задачи, констатации и обоснование общих выводов целесообразно использовать данные, опубликованные в соответствующих монографиях, справочниках, учебниках, научных статьях.

Во втором разделе студент приводит описание методов, алгоритмов, программных средств, которые были применены в выпускной работе, осуществляет описание их основных характеристик и свойств. Также во второй главе приводятся результаты собственных разработок, проведенных студентом по теме выпускной работы, результаты моделирования спроектированной системы (устройства, программы), их анализ и сравнение с требованиями задания на дипломное проектирование.

В выводах выпускной работы подводятся итоги проведенной работы, приводятся полученные результаты, рекомендации по их практическому использованию.

Формулирование выводов должно базироваться на материалах основной части работы в соответствии с поставленными задачами. Объем выводов, как правило, не должен превышать 1-2 страниц.

В список использованных источников следует включать литературные источники, на которые в тексте есть ссылки, а также те, которые были использованы при изложении, анализе и толковании конкретных положений выпускной работы. Список состоит из отечественной и зарубежной специальной литературы, профессиональных изданий, информационных ресурсов Интернета.

В приложениях приводятся вспомогательные материалы: громоздкие таблицы данных, промежуточные математические доказательства формул, схемы используемого оборудования и установок, компьютерные программы и алгоритмы решения задач и тому подобное.

Рекомендуемый объем выпускной работы бакалавра 60 страниц. В этот объем не включаются приложения. Допускается отклонение в пределах $\pm 10\%$.

Результаты, полученные бакалавром в выпускной работе, по своей актуальности и практической значимости, должны, как правило, служить основой для подготовки научного доклада и публикации в виде тезисов студенческой научно-практической конференции.

В аннотации, объем которой составляет до 800 знаков, указывается фамилия и инициалы студента, название выпускной работы, основное содержание и результаты проекта. Ключевые слова (слова специфической терминологии по теме, которые чаще всего встречаются в выпускной работе) приводятся в именительном падеже. Количество ключевых слов – 5-7. Аннотация подается на русском и одном из иностранных языков (в основном на английском) и размещается на отдельном листе вместе с ключевыми словами.

3.3. Оформление выпускной квалификационной работы

Оформление выпускной работы бакалавра (пояснительной записки и

чертежей) должно соответствовать общим требованиям согласно ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Пояснительную записку (ПЗ) оформляют на листах белой бумаги формата А4 (210х297мм). В необходимых случаях допускается использование отдельных листов формата А3 (297х420мм). ПЗ выполняют машинным (компьютерным) способом на одной стороне листа (исключение составляет двусторонний бланк задания на проектирование).

Нумерация листов ПЗ осуществляется арабскими цифрами в правом нижнем углу. Используется сквозная нумерация всех листов.

Основная часть работы делится на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Все эти структурные элементы должны нумероваться арабскими цифрами, записанными с абзаца. В конце номера структурного элемента точка не ставится. Разделы и подразделы должны иметь заголовки, а пункты и подпункты могут не иметь. Разделы «Введение», «Выводы», «Список литературы», «Перечень сокращений» и «Перечень терминов» не нумеруют, а их названия служат заголовками разделов. Подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой.

Для набора текста в качестве основного шрифта следует применять шрифт Times New Roman. Оформление заголовков допускается осуществлять шрифтом Arial. Размер символов - 14 пунктов. Межстрочный интервал текста - полуторный. Абзац - один по всему тексту, равный 1,5 см. Допускается перенос слов в основном тексте. Выравнивание текста в абзаце – по ширине. Не разрешается оставлять одну строку абзаца на странице. Текст компьютерных программ рекомендуется набирать шрифтом Courier, размером 12 пунктов с одинарным межстрочным интервалом.

Если в ПЗ приводятся малоизвестные сокращения, новые символы, обозначения, то их перечень предоставляется перед вступлением и вносится к содержанию как "Перечень условных обозначений". Перечень условных обозначений предоставляется в виде отдельного списка, который размещают перед содержанием, после задания. Перечень следует печатать в две колонки, в левой по алфавиту приводят сокращения, а в правой подают их детальную расшифровку.

На титульном листе отмечают полное название министерства, университета, выпускающей кафедры; тему выпускной работы; данные о студенте, руководителя, город и год представления выпускной работы к защите. Сокращение в названиях министерства, вуза и темы выпускной работы не допускаются.

Оформление ссылок на литературные (информационные) источники. Во время работы с различными источниками научный этикет требует точно воспроизводить цитируемый текст, так как малейшее сокращение может

исказать смысл, изложенный автором. Ссылки в тексте на источники приводят в квадратных скобках с указанием источника и страницы (при необходимости). Первая цифра в квадратных скобках соответствует номеру источника в списке использованных источников, вторая - номер страницы (например, [3, с. 60]).

В конце ПЗ выпускной работы приводится список использованных источников. В этот список включаются публикации отечественных и зарубежных авторов, на которые есть ссылки в работе. Все источники указываются на языке издания.

При составлении списка литературы необходимо соблюдать национального стандарта ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

В приложениях приводятся вспомогательные материалы.

Оформление вспомогательных материалов. Вспомогательными материалами являются: иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, чертежи и т.п.), формулы, таблицы, приложения.

Иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют последовательно в пределах раздела, за исключением иллюстраций, представленных в приложениях. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации через точку. Номер, название иллюстрации и пояснительные подписи размещают последовательно под иллюстрацией, разделенных точкой.

Иллюстрации следует приводить непосредственно после текста, где они упомянуты впервые, или на следующей странице. Иллюстрации, расположенные на отдельных страницах работы, включают в общую нумерацию страниц. Иллюстрацию, размеры которой больше формата А4, рекомендуется размещать в приложениях.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. При этом по тексту слово «таблица» пишут сокращенно, например, «... в табл. 2.1». В повторных ссылках на таблицы и иллюстрации сокращенно пишут слово «смотри», например, «см. табл. 3.2».

Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах раздела, за исключением таблиц, которые приводятся в приложениях. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Формулы должны быть набраны в Equation 3.0. Они печатаются в отдельных строках с использованием и нумеруют последовательно в пределах раздела. Объяснение значений, символов и числовых коэффициентов должны подаваться непосредственно под формулой, причем объяснение каждого символа следует подавать в отдельной строке.

3.4. Руководство, консультирование и рецензирование при выполнении выпускной квалификационной работы

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- составление задания на ВКР;
- определение плана-графика выполнения ВКР и контроль его выполнения;
- рекомендации по подбору и использованию источников и литературы по теме ВКР;
- оказание помощи в разработке структуры (плана) ВКР;
- консультирование обучающегося по вопросам выполнения ВКР согласно установленному на семестр графику консультаций;
- анализ текста ВКР и рекомендации по его доработке (по отдельным главам, разделам, подразделам);
- оценка степени соответствия ВКР требованиям Положения СевГУ;
- информирование о порядке и содержании процедуры защиты ВКР (в т.ч. предварительной);
- консультирование (оказание помощи) в подготовке выступления и подборе наглядных материалов к защите (в т.ч. предварительной);
- содействие в подготовке ВКР на внутривузовский или иной конкурс студенческих работ (при необходимости);
- составление письменного отзыва о ВКР.

Руководитель готовит отзыв на выпускника по форме, устанавливаемой Университетом, в котором дает:

- характеристику выпускнику с точки зрения наличия или отсутствия у него личных качеств, позволивших выполнить ВКР на определенном уровне;
- степень самостоятельности и способности выпускника к научно-исследовательской или исследовательской работе (умение и навыки искать, обобщать, анализировать материал и делать выводы);
- оценку деятельности выпускника в период выполнения ВКР (степень добросовестности, работоспособности, ответственности, аккуратности и т.п.);
- общие выводы.

Выпускные квалификационные работы не подлежат рецензированию.

3.5. Проверка выпускной квалификационной работы на объем заимствования

Защита ВКР является завершающим этапом государственной итоговой аттестации выпускника ООП. Выпускные квалификационные работы

подлежат обязательной проверке в системе «Антиплагиат». Проверка ВКР на заимствования осуществляется научным руководителем, результат проверки оформляется протоколом (по форме устанавливаемой Университетом). Итоговая оценка оригинальности работы должна быть не менее 75%. Если итоговая оценка оригинальности работы будет меньше 75%, то выпускная квалификационная работа не допускается к защите.

Руководитель представляет не только отзыв на ВКР, но и подписывает отчет о проверке ВКР в программе «Антиплагиат».

При отсутствии отчета о проверке и подписи руководителя, ВКР к защите не допускается.

3.6. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

Основные этапы подготовки и выполнения ВКР бакалавра:

- выбор и утверждение темы;
- составление и утверждение задания на ВКР;
- разработки и изложения результатов работы;
- оформление ВКР;
- предварительная защита ВКР на выпускающей кафедре и допуск ее к защите в ГЭК;
- защита ВКР на заседании ГЭК.

Защита ВКР является завершающим этапом государственной итоговой аттестации выпускника.

Выпускающие кафедры могут проводить предварительные защиты выпускных квалификационных работ.

Руководитель готовит отзыв на выпускника по форме, устанавливаемой Университетом, в котором дает:

- характеристику выпускнику с точки зрения наличия или отсутствия у него личных качеств, позволивших выполнить ВКР на определенном уровне;
- степень самостоятельности и способности выпускника к научно-исследовательской или исследовательской работе (умение и навыки искать, обобщать, анализировать материал и делать выводы);
- оценку деятельности выпускника в период выполнения ВКР (степень добросовестности, работоспособности, ответственности, аккуратности и т.п.);
- общие выводы.

Контроль соответствия ВКР установленным техническим требованиям осуществляет руководитель ВКР.

ВКР в твердом переплете с отзывом руководителя, протоколом о проверке на объем заимствования, заверенная подписями, обозначенными на титульном листе, представляется не позднее, чем за 7 дней до защиты на выпускающую кафедру. К работе может быть приложен акт о внедрении результатов ВКР.

Допуск к защите ВКР бакалавра осуществляется решением выпускающей кафедры. Если заведующий кафедрой, исходя из содержания отзывов руководителя и данных протокола заимствований, не считает возможным допустить студента к защите ВКР, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании выпускающей кафедры с участием руководителя и автора работы.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава;

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК (председатель, заместитель председателя излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГИА);
- представление председателем (секретарем) ГЭК выпускника (фамилия, имя, отчество), темы, руководителя;
- доклад обучающегося;
- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол);
- ответы на вопросы;
- заслушивание отзыва научного руководителя (в случае его отсутствия председатель ГЭК зачитывает письменный отзыв);
- ознакомление с протоколом заимствований;
- ответы студента на высказанные в отзыве и замечания;
- заслушивание акта о внедрении (при наличии).

В процессе защиты ВКР обучающийся:

- делает сообщение об основных результатах своей работы (продолжительностью, как правило, 7-8 минут);
- отвечает на вопросы членов ГЭК и присутствующих по существу работы (как правило, не более 10 минут);
- отвечает на замечания руководителя (как правило, не более 5 минут).

Решения ГЭК по оцениванию ВКР принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Итоговая оценка сообщается обучающемуся в день защиты ВКР, выставляется в протокол и зачетную книжку. В протоколе фиксируются тема ВКР; вопросы, заданные в ходе процедуры защиты; особое мнение комиссии. Председатель и члены ГЭК расписываются в протоколе и в зачетной книжке.

Члены ГЭК вправе дополнительно рекомендовать материалы ВКР к опубликованию, результаты – к внедрению, а выпускника – к поступлению в магистратуру по соответствующему направлению подготовки.

Обучающийся может по рекомендации выпускающей кафедры представить дополнительно краткое содержание ВКР на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите ВКР и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

За достоверность результатов, представленных в ВКР, несет ответственность обучающийся – автор выпускной квалификационной работы.

Апелляция защиты ВКР проводится в порядке, определяемом Университетом.

Решение о присвоении обучающемуся квалификации / степени и вида диплома о высшем образовании (стандартный / с отличием) принимает ГЭК.

3.7. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Оценка уровня качества подготовки бакалавра осуществляют члены ГЭК на основе установленных правил, принципов, критериев, системы и шкалы оценивания.

Объектом оценивания качества подготовки бакалавра является совокупность знаний, умений и навыков, приобретенных компетенций, воспроизведенных в процессе выполнения и защиты ВКР.

Оценка уровня качества подготовки бакалавра осуществляется членами ГЭК на основе принципов: объективности, индивидуальности, комплексности, этичности, дифференцированного и компетентностного подхода с учетом приобретенной системы общекультурных и профессиональных компетенций, которые определяются ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (квалификация (степень) «бакалавр»).

Уровень качества подготовки бакалавра определяется по системам оценки: национальной (по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»); Европейской кредитно-трансферной системы (ЕКТС) (по 100-балльной шкале «А», «В», «С», «D», «E», «FX», «F »);

Решение об итоговом оценивании принимается большинством голосов членов ГЭК по результатам публичной защиты с учетом выводов руководителя выпускной работы и протокола заимствований.

Критерии оценки качества подготовки бакалавра по результатам выполнения и защиты выпускной работы приведены в таблице.

Примерный оценочный лист защиты ВКР представлен в Приложении А.

Критерии оценивания приведены в таблице

Оценка по 100-балльной шкале	Оценка ECTS	Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале
90-100	A	«Отлично» выставляется студенту, если: выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии со стандартом; выступление студента на защите структурировано, раскрыты причины выбора и актуальность темы, цель и задачи работы, предмет, объект и хронологические рамки исследования, логика вывода каждого наиболее значимого вывода; в заключительной части доклада студента показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику; длительность выступления соответствует регламенту; отзыв научного руководителя и рецензия на выпускную квалификационную работу не содержат замечаний; ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии логичны, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом; широкое применение информационных технологий как в самой выпускной квалификационной работе, так и во время выступления.	Высокий (творческий)	отлично
82-89	B	«Хорошо» выставляется студенту, если: выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней; выступление на защите выпускной квалификационной работы структурировано, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допускается погрешность в логике вывода одного из наиболее значимых выводов, которая устраняется в ходе дополнительных уточняющих вопросов; в заключительной части доклада студента недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику; длительность выступления студента соответствует регламенту;	Достаточный	хорошо
75-81	C	отзыв научного руководителя и рецензия на выпускную квалификационную работу не содержат замечаний или имеют незначительные замечания;		

по 100- балльной	Оценка ECTS	Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале
		в ответах студента на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии допущено нарушение логики, но, в целом, раскрыта сущность вопроса, тезисы выступающего подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом. ограниченное применение студентом информационных технологий как в самой выпускной квалификационной работе, так и во время выступления.		
69- 74	D	«Удовлетворительно» выставляется студенту, если: выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям, в т.ч. по оформлению в соответствии со стандартом. выступление студента на защите выпускной квалификационной работе структурировано, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допущена грубая погрешность в логике вывода одного из наиболее значимых выводов, которая при указании на нее, устраняется с трудом;	Средний	
60- 68	E	в заключительной части доклада студента недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику; длительность выступления студента превышает регламент; отзыв научного руководителя и рецензия на выпускную квалификационную работу содержат замечания и перечень недостатков, которые не позволили студенту полностью раскрыть тему; ответы студента на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом; недостаточное применение информационных технологий как в самой выпускной квалификационной работе, так и во время выступления. в процессе защиты выпускной квалификационной работы студент продемонстрировал понимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.		

удовлетворительно

по 100- балльной	Оценка ECTS	Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале
35- 59	FX	«Неудовлетворительно» выставляется студенту, если: выпускная квалификационная работа выполнена с нарушением целевой установки, не отвечает предъявляемым требованиям, в оформлении имеются отступления от стандарта; выступление студента на защите не структурировано, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы, цели и задачи работы, предмет, объект и хронологические рамки исследования, допускаются грубые погрешности в логике вывода нескольких из наиболее значимых выводов, которые, при указании на них, не устраняются; в заключительной части доклада студента не отражаются перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику; длительность выступления студента значительно превышает регламент;	Низкий	не удовлетворительно
1- 34	F	отзыв научного руководителя и/или рецензия на выпускную квалификационную работу содержат аргументированный вывод о несоответствии работы требованиям образовательного стандарта; ответы студента на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают отсутствие самостоятельности и глубины изучения проблемы студентом; информационные технологии не применяются в выпускной квалификационной работе и при докладе студента; в процессе защиты выпускной квалификационной работы студент демонстрирует непонимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.		

При оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, авторские свидетельства, отзывы предприятий и научных учреждений по тематике исследования.

3.8. Перечень основной и дополнительной литературы

№	Наименование учебника
1	Лазарова, Л. Б. Выпускная квалификационная работа: бакалавриат : учебное пособие / Л. Б. Лазарова, Ф. А. Каирова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 228 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5c9c681d2d49b3.19788676 . - ISBN 978-5-16-014585-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/991919 (дата обращения: 12.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

Информация о наличии в фонде библиотеки изданий учебной литературы, перечисленной в программе государственной итоговой аттестации, представлена в **Приложении Б**.

4. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации предусматривает наличие аудитории защиты выпускных квалификационных работ.

Государственные аттестационные испытания проходят в аудиториях, предусматривающих наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочих мест для обучающихся, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана, щитов для размещения наглядного материала.

5. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – с инвалидностью и ОВЗ) государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами,

если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты Университета по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме путем размещения на официальном сайте Университета, предусматривающем версию для слабовидящих, а также с помощью информационных терминалов с сенсорным экраном, со встроенной индукционной системой, со специальным программным обеспечением.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с инвалидностью и ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со

специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ защиты ВКР

Тема выпускной квалификационной работы _____

Студент/ка _____

Кафедра _____ Группа _____

Направление _____

Профиль / программа подготовки _____

Член ГЭК _____

(Фамилия Имя Отчество, место работы, должность, ученое звание, степень)

Оценочная матрица членов ГЭК

№	Показатели оценки ВКР	Оценка				
		Дифференцированная			Интегральная	
Критерии оценки ВКР						
1	Степень раскрытия актуальности тематики работы					
2	Степень раскрытия и соответствие темы ВКР					
3	Корректность постановки задачи исследования и разработки					
4	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных и технологических решений					
5	Степень комплексности работы, использование в ней знаний дисциплин всех циклов					
6	Использование информационных ресурсов Internet и современных пакетов компьютерных программ и технологий					
7	Соответствие подготовки требованиям ФГОС ВО					
8	Современный уровень выполнения					
9	Оригинальность и новизна полученных результатов					
10	Качество оформления пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов					
11	Объем и качество выполнения графического материала					
Показатели защиты						
12	Качество защиты					
13	Уровень ответов					
Отзывы руководителя и рецензента						
14	Оценка руководителя					
15	Оценка рецензента					
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА						

**Справка о наличии в фонде библиотеки
изданий учебной литературы, перечисленной в программе
государственной итоговой аттестации,
по состоянию на 2025-2026 учебный год**

27.03.04 Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки)

Искусственный интеллект и беспилотные системы

(наименование профиля)

Разработчик к.т.н., доц., кафедры «Искусственный интеллект и автономные системы управления» Токарев Д.А.

(фамилия и инициалы, ученая степень, ученое звание, должность)

№ п/п	Наименование изданий учебной литературы	Количество экземпляров
Основная литература		
1.	Гендина, Н. И. Выпускные квалификационные работы : учебно-методическое пособие / Н. И. Гендина, Н. И. Колкова. — Кемерово : КемГИК, 2012. — 107 с. — ISBN 978-5-8154-0253-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45993 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ

Библиограф : _____


(подпись)

Л. В. Пряхина

