

**УТВЕРЖДЕНА**

Решением Ученого совета  
АНО ВО «Центральный университет»  
от «24» июня 2025 г.  
Протокол № 2

**Программа государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Разработка

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Год набора: 2025

Москва 2025

## **1. Общие положения**

В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным государственным образовательным стандартам по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 807, освоение основных профессиональных образовательных программ высшего образования завершается обязательной государственной итоговой аттестацией выпускников (приказ Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»).

Государственная итоговая аттестация завершается присвоением квалификации Бакалавр.

### **1.1. Цель и задачи ГИА**

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» с учетом ориентации программы бакалавриата на конкретные области знания и виды деятельности.

Содержательная направленность программы государственной итоговой аттестации (далее - ГИА) строится с ориентацией на Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

### **1.2. Формы аттестационных испытаний**

Государственная итоговая аттестация выпускника по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль подготовки: Бакалавр «Разработка», состоит в подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы или выпускного квалификационного проекта/стартап-проекта.

### **1.3. Область профессиональной деятельности выпускников**

Областями профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются по реестру Минтруда:

— 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сферах: разработки и тестирования программного обеспечения; создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»));

— 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления производством). Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации

работника.

#### **1.4. Объекты профессиональной деятельности выпускников**

Объектами профессиональной деятельности выпускника направления бакалавриата 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Разработка», являются:

— *программные системы* – проектирование, разработка и тестирование программного обеспечения для различных платформ и устройств.

— *веб-приложения* – создание и поддержка интерактивных веб-сайтов и приложений, обеспечивающих функциональность и удобство для пользователей.

— *мобильные приложения* – разработка программ для мобильных устройств, включая смартфоны и планшеты, с учетом специфики платформ.

— *базы данных* – проектирование и управление системами хранения данных, оптимизация запросов и обеспечение безопасности информации.

— *алгоритмы и структуры данных* – разработка эффективных алгоритмов и структур данных для решения задач в различных областях, включая обработку информации и анализ данных.

— *информационные системы* – создание и внедрение систем, поддерживающих бизнес-процессы, управление проектами и анализ данных.

#### **1.5. Тип задач профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники**

Тип(-ы) задач профессиональной деятельности, к которому(-ым) готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата по указанному направлению подготовки:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

#### **1.6. Профессиональные задачи, которые должны быть готовы решать выпускники**

Выпускник по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Разработка» должен решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

В научно-исследовательском виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

— сбор, анализ и обработка данных по тематике исследования в различных областях математики и компьютерных наук, а также смежных областях знания;

— планирование исследования и выбор методов решения поставленных задач в различных областях математики и компьютерных наук, а также смежных областях знания;

— проведение экспериментальных и расчетно-теоретических исследований по заданной теме в различных областях математики и компьютерных наук, а также смежных областях знания;

— анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования;

— подготовка научных публикаций, отдельных разделов аналитических обзоров и отчетов по результатам научно-исследовательской работы;

— представление результатов научно-исследовательской работы, выступление с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований.

В производственно-технологическом виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

— применение численных методов при решении математических задач, возникающих в производственной и технологической деятельности;

— использование технологий и компьютерных систем управления объектами.

В организационно-управленческом виде профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

— применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;

— участие в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив.

### **1.7. Сроки и трудоемкость государственной итоговой аттестации**

Продолжительность государственной итоговой аттестации, включающая в себя подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы или выпускного квалификационного проекта/стартап-проекта, которая является заключительным этапом освоения образовательной программы составляет 6 з.е., 228 а.ч. (в т.ч. контактной работы – 12 ак.ч., самостоятельной работы – 216 ак.ч.).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план, если иное не установлено порядком проведения государственной итоговой аттестации по соответствующим образовательным программам.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, вправе пройти государственную итоговую аттестацию в сроки, определяемые порядком проведения государственной итоговой аттестации по соответствующим образовательным программам.

### **1.8. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

Выпускник по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность (профиль) подготовки «Разработка» в соответствии с целями образовательной программы и задачами профессиональной деятельности в результате освоения данной образовательной программы должен обладать следующими компетенциями:

Программа бакалавриата устанавливает следующие универсальные компетенции:

| <b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b> | <b>Код и наименование универсальных компетенции выпускника</b>             | <b>Код и наименование индикатора (ов) достижения универсальных компетенции</b>   |
|--|--|--|
| Системное и критическое мышление                                 | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, | УК-1.1. Знает методы поиска и анализа информации в области разработки, основные принципы критической оценки источников информации и их |

|                                  |  |  |
|----------------------------------|--|--|
|                                  | применять системный подход для решения поставленных задач  | релевантности.   |
|                                  |  | УК-1.2. Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем |
|                                  |  | УК-1.3. Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации         |
| Разработка и реализация проектов | 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. Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач   |
|                                  |  | УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения   |
|                                  |  | УК-2.3. Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями           |
| Командная работа и лидерство     | УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  | УК-3.1. Знает основные принципы социального взаимодействия и командной работы, роли и ответственности в команде  |
|                                  |  | УК-3.2. Умеет эффективно взаимодействовать с членами команды, разрешать конфликты и достигать согласия в группе  |
|                                  |  | УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, реализации своей роли в команде для достижения общих целей   |
| 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. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации |
|                                  |  | УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках  |
| Межкультурное взаимодействие  | УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                      | УК-5.1. Знает основные концепции межкультурного разнообразия и его значение в обществе; социально-исторические, этические и философские аспекты межкультурных взаимодействий  |
|   |   | УК-5.2. Умеет анализировать и интерпретировать культурные различия в различных контекстах; оценивать влияние межкультурного разнообразия на социальные процессы   |
|   |   | УК-5.3. Имеет практический опыт применения знаний о межкультурном разнообразии в реальных ситуациях   |
| 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. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда  |
|   |   | УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей |
|   |   | УК-6.3. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ   |
|   | УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности    | УК-7.1. Знает основные принципы физической подготовки и ее значение для здоровья; рекомендации по поддержанию физической активности и сбалансированного питания   |
| УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений                         |   |   |
| УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой в повседневной жизни |   |   |
| Безопасность жизнедеятельности  | УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной   | УК-8.1. Знает основные принципы безопасной жизнедеятельности и охраны окружающей среды; нормативные и правовые акты в области экологии и безопасности   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | 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-8.2. Умеет оценивать риски и разрабатывать меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций; реализовывать стратегии устойчивого развития в повседневной и профессиональной деятельности<br>УК-8.3. Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность | УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности   | УК-9.1. Знает основные экономические теории и принципы; нормативные и правовые акты, регулирующие экономическую деятельность  |
|  |  | УК-9.2. Умеет анализировать экономическую информацию и данные; разрабатывать и обосновывать экономические стратегии и решения   |
|  |  | УК-9.3. Имеет практический опыт в применении экономических знаний в реальных ситуациях и проектах   |
| Гражданская позиция  | УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                                       | УК-10.1. Знает основные понятия, виды и последствия экстремизма, терроризма и коррупции для общества; законодательство и международные нормы, касающиеся противодействия экстремизму, терроризму и коррупции  |
|  |  | УК-10.2. Умеет анализировать и оценивать ситуации, связанные с проявлениями экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; разрабатывать и внедрять меры по противодействию экстремизму и коррупции в профессиональной среде   |
|  |  | УК-10.3. Имеет практический опыт применения знаний и навыков для формирования антикоррупционных и антикризисных стратегий в своей профессиональной деятельности   |

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

| <b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b> | <b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника</b>                           | <b>Код и наименование индикатора (ов) достижения общепрофессиональной компетенции</b>  |
|---|---|--|
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности       | ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического | ОПК-1.1. Знает основные концепции и теории в области математического анализа и смежных дисциплин; методы и подходы, используемые в |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности</p> | <p>различных областях математики</p> <p>ОПК-1.2. Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-1.3. Имеет практический опыт разработки и реализация математических моделей в профессиональной деятельности</p>   |
| <p>Теоретические и практические основы профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-2. Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>  | <p>ОПК-2.1. Знает основные методы и подходы к проведению исследований в области разработки; научные и этические стандарты, применяемые в исследовательской практике</p> <p>ОПК-2.2. Умеет формулировать исследовательские вопросы и гипотезы на основе существующих знаний; анализировать и интерпретировать данные, полученные в ходе исследования</p> <p>ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности в области разработки</p> |
| <p>Теоретические и практические основы профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-3. Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты</p>  | <p>ОПК-3.1. Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации</p> <p>ОПК-3.2. Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты.</p> <p>ОПК-3.3. Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности</p>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности           | ОПК-4. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем | ОПК-4.1. Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.               |
|   |  | ОПК-4.2. Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности.  |
|   |  | ОПК-4.3. Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности. |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                   | ОПК-5.1. Знаете технологии, необходимые для прикладного программирования, включая современные функциональные языки программирования, а также основные принципы и понятия, применяемыми при использовании компьютерных сетей                                 |
|   |  | ОПК-5.2. Умеет пользоваться технологиями прикладного программирования, включая среды высокоуровневого программирования  |
|   |  | ОПК-5.3. Имеет практический опыт использования технологий прикладного программирования  |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения   | ОПК-6.1. Знает алгоритмы разработки, компьютерные программы, а также алгоритмы вычислительной математики  |

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
|                        |   | ОПК-6.2. Умеет разрабатывать математические программные продукты и комплексы с использованием современных технологий программирования |
|                        |   | ОПК-6.3. Имеет практический опыт разработки интеллектуальных информационных систем для визуализации результатов исследований          |
| Финансовая грамотность | ОПК-7. Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности | ОПК-7.1. Знает базовые экономические понятия, основанные на применении математического анализа  |
|                        |   | ОПК-7.2. Умеет использовать экономические знания для оптимизации и решения задач профессиональной деятельности                        |
|                        |   | ОПК-7.3. Имеет практический опыт в применении экономических знаний в профессиональной области   |
| Правовая грамотность   | ОПК-8. Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности      | ОПК-8.1. Знает основные правовые понятия и области их использования   |
|                        |   | ОПК-8.2. Умеет использовать правовые знания в профессиональной деятельности   |
|                        |   | ОПК-8.3. Имеет практический опыт применения правовых знаний в профессиональной области  |

Программа бакалавриата устанавливает следующие профессиональные компетенции:

| <b>Код и наименование профессиональной компетенции выпускника</b>   | <b>Код и наименование индикатора (ов) достижения профессиональной компетенции</b>  |
|---|--|
| ПК-1. Способен формулировать естественнонаучные задачи с математической точностью, обосновывать утверждения строго и анализировать полученные результаты в области математики и компьютерных наук | ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий |
|   | ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике |

|  |   |
|--|---|
|  | ПК-1.3. Имеет опыт работы с естественнонаучными задачами в области математики и компьютерных наук, включая применение математических методов для решения практических задач                           |
| ПК-2. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности в области разработки, опираясь на информационную и библиографическую культуру, используя информационно-коммуникационные технологии и учитывая основные требования информационной безопасности   | ПК-2.1. Знает основные принципы информационной и библиографической культуры, а также правила и стандарты информационной безопасности  |
|  | ПК-2.2. Умеет эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности           |
|  | ПК-2.3. Имеет практический опыт работы с информационными ресурсами и инструментами в рамках своей профессиональной деятельности в области разработки, соблюдая требования информационной безопасности |
| ПК-3. Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач   | ПК-3.1. Знает основные методы математического и алгоритмического моделирования, а также их применение для решения теоретических и прикладных задач  |
|  | ПК-3.2. Умеет разрабатывать и применять математические модели и алгоритмы для решения различных задач, анализируя полученные результаты   |
|  | ПК-3.3. Имеет практический опыт использования методов математического и алгоритмического моделирования в реальных проектах или исследованиях  |
| ПК-4. Способен под руководством специалиста более высокой категории разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере   | ПК-4.1. Знает основные принципы разработки программного обеспечения и методы решения прикладных задач   |
|  | ПК-4.2. Умеет применять языки программирования и инструменты разработки для создания программного обеспечения под руководством более опытного специалиста   |
|  | ПК-4.3. Имеет практический опыт участия в проектах по разработке программного обеспечения, работая в команде под руководством специалиста более высокой категории                                     |
| ПК-5. Способен под руководством специалиста более высокой категории проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии | ПК-5.1. Знает основы патентного права, методы проведения патентных исследований и основные принципы охраны интеллектуальной собственности   |
|  | ПК-5.2. Умеет проводить патентные исследования, анализировать патентные базы данных и определять подходящие формы правовой охраны для различных результатов интеллектуальной деятельности             |
|  | ПК-5.3. Имеет опыт работы в проектах, связанных с патентными исследованиями и защитой прав на результаты интеллектуальной деятельности, под руководством более опытного специалиста                   |

|  |  |
|--|--|
| ПК-6. Способен под руководством специалиста более высокой категории принимать участие в организации и руководстве производственно-технологическими и (или) научно-исследовательскими группами    | ПК-6.1. Знает основы управления проектами, методологии организации работы групп и принципы эффективного взаимодействия в команде   |
|  | ПК-6.2. Умеет участвовать в планировании и координации задач, распределении ролей и ответственности среди членов группы, а также в мониторинге выполнения поставленных задач   |
|  | ПК-6.3. Имеет опыт участия в проектах, связанных с организацией и руководством производственно-технологическими или научно-исследовательскими группами, работая под руководством более опытного специалиста  |
| ПК-7. Способен под руководством специалиста более высокой категории решать задачи организационного обеспечения научных мероприятий   | ПК-7.1. Знает основные принципы организации научных мероприятий, включая конференции, семинары и симпозиумы, а также требования к подготовке и проведению таких мероприятий  |
|  | ПК-7.2. Умеет планировать и координировать различные аспекты научных мероприятий, такие как выбор места проведения, составление расписания, организацию регистрации участников и подготовку материалов   |
|  | ПК-7.3. Имеет опыт участия в организации научных мероприятий, работая под руководством более опытного специалиста, что позволяет применять теоретические знания на практике и эффективно взаимодействовать с участниками и организаторами  |
| ПК-8. Способен под руководством специалиста более высокой категории готовить документацию для конкурсной (грантовой) поддержки научных исследований в области математических и компьютерных наук | ПК-8.1. Знает основные требования и стандарты оформления документации для подачи заявок на гранты и конкурсную поддержку, а также специфику финансирования в области математических и компьютерных наук  |
|  | ПК-8.2. Умеет собирать и систематизировать необходимые данные, разрабатывать проектные предложения, формулировать цели и задачи исследования, а также составлять бюджетные планы и описания ожидаемых результатов  |
|  | ПК-8.3. Имеет опыт участия в подготовке документации для конкурсной (грантовой) поддержки под руководством более опытного специалиста, что позволяет применять теоретические знания на практике и эффективно взаимодействовать с коллегами и экспертами в процессе подготовки заявок |

## **2. Требования по подготовке к процедуре защиты и процедуре защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) или выпускного квалификационного проекта**

Целью подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) или выпускного квалификационного проекта является установление уровня подготовки выпускника Университета к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного

образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Выпускная квалификационная работа и выпускной квалификационный проект по программе 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль Разработка, направлены на решение следующих задач:

— углубление и систематизация теоретических и практических знаний в области математики и компьютерных наук, а также их применение для решения конкретных задач в сфере разработки программного обеспечения и алгоритмов;

— сбор и анализ эмпирических данных в области разработки программных решений, выбор подходящих методов исследования и освоение методик для решения научных и практических задач;

— развитие навыков самостоятельного исследования, включая обработку и анализ полученных данных, их интерпретацию с учетом существующих научных источников, а также обоснование выводов и формулирование практических рекомендаций на основе проведенного исследования;

— организация библиографической работы, включая использование современных информационных технологий для поиска и обработки научной информации;

— подготовка результатов исследования в виде письменной работы, оформленной в соответствии с установленными стандартами, с применением современных средств редактирования и оформления документов;

— оценка уровня профессиональной подготовки выпускника по программе бакалавриата и готовности к самостоятельной работе в области разработки программного обеспечения.

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы или проекта предполагает наличие у студента навыков проведения самостоятельного завершеного исследования по заданной теме или разработки готового проекта, что свидетельствует об усвоении теоретических знаний и практических умений, необходимых для решения профессиональных задач, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по данной специальности.

## **2.1. Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы и выпускного квалификационного проекта**

Подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы/проекта начинается с первого курса, при выполнении различных письменных заданий – рефераты, междисциплинарные работы, эссе и ситуационные практикумы – все эти виды деятельности развивают критическое мышление, учат делать выводы и обобщать информацию.

В процессе написания выпускной квалификационной работы/проекта студенты получают возможность под руководством опытных специалистов углубить и систематизировать теоретические и практические знания, приобретенные в ходе освоения образовательной программы, а также закрепить навыки самостоятельного исследования и творчески применять их для решения конкретных практических задач.

Исследуя выбранную тему, выпускник должен продемонстрировать и развить навыки самостоятельного исследования в профессиональной области. Таким образом, выпускная квалификационная работа становится формой оценки уровня профессиональной

квалификации студента.

Список тем для выпускных квалификационных работ и проектов предоставляется студентам не позднее чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Студенты имеют право выбрать одну из утвержденных тем. Закрепление темы осуществляется на основании личного заявления студента, которое подписывает ректор университета.

Студенты обязаны выбрать тему ВКР или проекта не позднее чем за 6 месяцев до защиты. На основании заявлений студентов готовится проект приказа о закреплении тем и назначении руководителей выпускных квалификационных работ и проектов, который также должен быть подготовлен не позднее чем за 6 месяцев до начала ГИА.

После назначения руководителя и утверждения темы ВКР или проекта студент согласует с руководителем график выполнения работы, который включает в себя следующие этапы:

1. Согласование графика работы: студент совместно с руководителем определяет ключевые этапы и сроки выполнения ВКР или проекта.

2. Разработка концепции ВКР/проекта: создание и согласование концепции ВКР/проекта с руководителем, включая цели, задачи и методы исследования.

3. Индивидуальные консультации: регулярные встречи с руководителем для обсуждения текущих вопросов, проблем и progress-отчетов по проекту или ВКР.

4. Исследование и сбор материалов: работа с рекомендованными источниками литературы, а также поиск и отбор материалов, необходимых для написания ВКР/проекта.

5. Систематизация данных: сбор и анализ статистических и фактических данных по объекту исследования из открытых источников и в ходе научно-исследовательской работы.

6. Подготовка промежуточных версий: создание предварительных редакций ВКР/проекта для обсуждения с руководителем и внесение необходимых правок.

7. Внесение корректировок: адаптация работы на основе замечаний и рекомендаций руководителя с целью повышения качества проекта/ВКР.

8. Проверка на заимствования: проведение проверки работы на заимствования с получением соответствующего протокола.

9. Получение отзывов: передача ВКР/проекта руководителю для получения отзыва и подписи.

10. Финальная сдача работы: сдача готовой работы и загрузка оформленной ВКР (с электронными подписями студента и руководителя) в личный кабинет ЭИОС – электронной информационно-образовательной среды Университета.

11. Подготовка к защите: совместная работа с руководителем над подготовкой презентации и доклада для защиты выпускной квалификационной работы/проекта.

### **Выбор темы выпускной квалификационной работы и выпускного квалификационного проекта**

Тематика выпускных квалификационных работ и выпускных квалификационных проектов должна быть актуальной и отражать современное состояние и перспективы развития законодательства. Ежегодно общий список рекомендованных тем утверждается ректором Университета.

При выборе темы выпускной квалификационной работы и выпускного квалификационного проекта рекомендуется учитывать реальные задачи, возникающие в математической и компьютерной сферах, а также в профессиональной области в части

науки и практики, в соответствии с направлениями научной деятельности Университета и потребностями работодателей.

Студенты самостоятельно выбирают тему для своей выпускной квалификационной работы/проекта, основываясь на ее актуальности, научном или практическом интересе, а также наличии достаточного фактического и статистического материала.

Если студент хочет выбрать тему, которая не включена в примерный список, ему необходимо обосновать свой выбор и получить согласие научного руководителя.

### **Примерная тематика выпускных квалификационных работ и выпускных квалификационных проектов**

Настоящий перечень тем выпускных квалификационных работ и выпускных квалификационных проектов носит рекомендуемый и примерный характер, поскольку окончательно тема работы может быть сформулирована совместно с обучающимся и руководителем.

#### **Примерные тематики выпускных квалификационных работ:**

1. Разработка алгоритмов для предсказания временных рядов в финансовых данных.
2. Оптимизация работы нейронных сетей для задач классификации изображений.
3. Исследование методов обработки естественного языка для создания чат-ботов.
4. Разработка системы рекомендаций на основе коллаборативной фильтрации.
5. Создание веб-приложения для визуализации больших данных.
6. Разработка методов и алгоритмов для анализа социальных сетей.
7. Применение машинного обучения в диагностике заболеваний на основе медицинских изображений.
8. Оптимизация гиперпараметров для моделей машинного обучения с использованием методов байесовской оптимизации.
9. Разработка интерактивной платформы для обучения программированию.
10. Исследование методов защиты данных в облачных вычислениях.
11. Создание системы автоматического тестирования программного обеспечения.
12. Разработка моделей прогнозирования спроса на товары в электронной коммерции.
13. Применение алгоритмов генетического программирования для решения оптимизационных задач.
14. Исследование и разработка методов анализа временных рядов в энергетике.
15. Разработка программного обеспечения для управления проектами с использованием Agile-методологий.
16. Создание системы мониторинга и анализа данных о здоровье населения.
17. Разработка мобильного приложения для отслеживания физической активности пользователей.
18. Исследование методов компьютерного зрения для распознавания объектов.
19. Создание системы управления базами данных для малых и средних предприятий.
20. Разработка виртуального помощника для автоматизации бизнес-процессов.
21. Исследование и разработка методов повышения производительности веб-приложений.
22. Создание системы мониторинга состояния окружающей среды с использованием IoT-устройств.
23. Разработка алгоритмов для обработки и анализа больших данных в реальном

времени.

24. Применение методов машинного обучения для анализа финансовых рисков.
25. Исследование подходов к разработке безопасных программных систем.
26. Создание платформы для онлайн-обучения с элементами геймификации.
27. Разработка программного обеспечения для автоматизации бухгалтерского учета.
28. Исследование методов обработки изображений для улучшения качества фотографий.
29. Создание системы управления проектами на основе блокчейн-технологий.
30. Разработка чат-бота для поддержки пользователей в онлайн-сервисах.

#### **Примерные тематики выпускных квалификационных проектов:**

1. Создание веб-приложения для управления личными финансами.
2. Разработка системы автоматического анализа отзывов о продуктах.
3. Создание мобильного приложения для планирования и учета времени.
4. Разработка программы для автоматизации тестирования веб-приложений.
5. Создание платформы для онлайн-курсов с интеграцией видеоконференций.
6. Разработка системы для мониторинга и управления умным домом.
7. Создание игры с использованием методов машинного обучения для адаптивного обучения.
8. Разработка приложения для анализа и визуализации данных о здоровье.
9. Создание системы управления запасами для малых предприятий.
10. Разработка платформы для обмена знаниями и навыками между пользователями.

#### **Структура и содержание выпускной квалификационной работы и выпускного квалификационного проекта**

Структура ВКР/проекта должна включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения;
- последний лист.

**Введение** включает в себя следующие разделы:

Актуальность темы исследования - определяется через ее значимость, важность, злободневность, приоритетность среди других тем и событий правовой действительности. Обоснование актуальности темы исследования является обязательным требованием к любой научной работе. Актуальность темы исследования определяется посредством ответа на вопрос о том, почему избранная тема ВКР/проекта должна быть изучена и какие негативные последствия могут произойти, если не решить проблемы, выявленные в ходе исследования.

Степень изученности темы исследования – содержит краткое описание научных работ различных авторов, которые уже занимались исследованием темы, по которой выполняется

работа, или смежных с ней тем.

Цель исследования – это тот результат, которого намерен достичь автор(ы) ВКР/проекта в рамках исследования. Цель исследования должна иметь как теоретическую, так и практическую ценность. Часто целью исследований, проводимых в рамках ВКР, является разработка рекомендаций и предложений по решению тех или иных проблем.

Задачи исследования – это самостоятельные, законченные промежуточные этапы исследования, позволяющие студенту в своей совокупности реализовать поставленную в работе цель. Каждая из задач в отдельности представляет собой последовательный шаг исследователя в процессе продвижения к обозначенной цели. Задачи исследования должны быть согласованы с содержанием и структурой выпускной квалификационной работы/проекта. Рекомендуется соотносить каждую задачу с параграфом ВКР/разделом проекта, т.е. количество задач следует делать равным или немного превышающим число параграфов. Формулировка задач исследования должна быть текстуально и содержательно близка к названиям параграфов ВКР/разделов проекта.

Объект исследования — это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и взятое исследователем для изучения.

Предмет исследования — это то, что находится в рамках, в границах объекта исследования.

Методы исследования – это приемы и способы достижения цели исследования. При описании методов исследования желательно указывать, какой метод применялся при решении той или иной задачи.

Положения, выносимые на защиту — это то, что обучающийся пытается доказать научному сообществу, ссылаясь на проведенное исследование. По каждому параграфу работы должно быть минимум 1 положение, выносимое на защиту.

Структура бакалаврской работы должна содержать краткое описание состава ВКР/проекта. Все рекомендации и краткие описания содержатся в методических рекомендациях к написанию ВКР и проекта.

### **Оформление ВКР и проекта**

Выпускная квалификационная работа/проект и аннотация к выпускной квалификационной работе/проекту в печатном виде должны отвечать следующим требованиям:

- бумага формата А4 белого цвета, шрифт черного цвета, гарнитуры Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал – 1,5;
- поля страницы: левое – 25 мм, остальные – по 20 мм;
- текст должен быть отформатирован по ширине страницы, иметь одинаковые отступы в начале каждого абзаца;
- каждая глава (раздел) работы, введение, заключение, приложения или иные смысловые части работы должны начинаться с новой страницы;
- нумерация страниц – сквозная, на титульном листе номер не ставится;
- заголовок разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая;
- расстояние между заголовком и текстом должно быть равно 3 интервалам;
- расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала;

— список использованных источников должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание»;

— графическая часть работы (чертежи, схемы и т. п.) выполняется с соблюдением соответствующих государственных стандартов.

Выпускная квалификационная работа оформляется на русском языке и включает в себя следующие элементы:

— титульный лист;

— содержание (оглавление) с нумерацией страниц;

— введение (актуальность темы, цель, задачи, объект исследования, новизна темы исследования);

— основное содержание работы, включающее исследовательскую и практическую части;

— заключение;

— список использованных источников;

— приложения (при наличии).

ВКР и проект представляется в электронном виде ЭИОС на платформе Университета.

#### **Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы/проекта**

При выполнении выпускной квалификационной работы/проекта каждому обучающемуся приказом назначается руководитель.

Руководитель осуществляет непосредственное руководство и контроль выполнения обучающимся выпускной квалификационной работы.

В обязанности руководителя входит:

– утверждение плана ВКР/проекта;

– консультирование обучающегося по подбору дополнительной литературы и источников фактического материала;

– содействие в выборе методики исследования;

– проведение систематических консультаций;

– осуществление контроля за ходом выполнения ВКР/проекта в соответствии с графиком ее выполнения;

– организация работы обучающегося по подготовке презентации и доклада для защиты ВКР/проекта;

– контроль за результатом проверки ВКР/проекта на заимствования и плагиат;

– подготовка и выдача обучающемуся отзыва на ВКР/проект с указанием рекомендуемой оценки.

Выпускная квалификационная работа, Отзыв, презентация и аннотация к выпускной квалификационной работе передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются Университетом в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе Университета, проверки на

объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается Университетом.

## **2.2. Процедура защиты выпускной квалификационной работы и выпускного квалификационного проекта**

Защита ВКР и проекта проводится публично в соответствии с утвержденным расписанием государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования, на заседании государственной экзаменационной комиссии по соответствующему направлению подготовки (специальности) с участием не менее 2/3 членов ее состава. Порядок проведения и процедура защиты ВКР и проекта определены в «Порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки бакалавриата, магистратуры в АНО ВО «Центральный университет».

Защита ВКР/проекта проводится следующим образом:

Защита ВКР/проекта, стартап-проекта начинается с доклада обучающегося по утвержденной теме. Продолжительность доклада зависит от уровня образовательной программы. На доклад по ВКР/проекту, стартап-проекту бакалавра отводится не более 15 минут, по ВКР/проекту, стартап-проекту специалиста и магистра – не более 20 минут. Председатель ГЭК вправе прервать обучающегося, вышедшего за пределы временных ограничений.

В процессе доклада демонстрируют компьютерную презентацию по ВКР/проекту, стартап-проекту, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения ВКР/проекта, стартап-проекта.

После завершения доклада члены ГЭК задают обучающемуся вопросы как непосредственно связанные с темой ВКР/проекта, стартап-проекта, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться своей ВКР, документами по проекту, стартап-проекту.

После ответов на вопросы членов комиссии обучающемуся предоставляется заключительное слово. В своем заключительном слове обучающийся должен ответить на замечания руководителя ВКР/проекта, стартап-проекта, если таковые имелись в отзыве. После заключительного слова обучающегося процедура защиты ВКР/проекта, стартап-проекта считается оконченной.

После проведения защит ВКР всех обучающихся из списка, комиссия проводит обсуждение и согласование оценок. Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. В случае возникновения спорной ситуации Председатель ГЭК имеет решающий голос.

Результат защиты ВКР обучающегося оценивается по четырех-балльной системе оценки знаний.

В случае получения неудовлетворительной оценки при защите ВКР, а также в случае неявки обучающегося на защиту ВКР по неуважительной причине обучающийся отчисляется из Университета как не прошедший государственную итоговую аттестацию с

выдачей ему справки об обучении установленного Университетом образца.

***Примерная структура презентации на защите ВКР.***

Актуальность исследования;  
Цель исследования и задачи по ее достижению;  
Методики и методы, используемые в исследовании;  
Основные результаты исследования;  
Выводы и рекомендации.

***Примерный план выступления (доклада) обучающегося на защите ВКР.***

Обращение: Уважаемый Председатель и уважаемые члены ГЭК. Вашему вниманию предлагается ВКР на тему: «\_\_\_\_\_».

Актуальность темы объясняется тем, что ..... Целью исследования является: ..... Основные задачи по достижению цели - .....

Объектом, предметом исследования является: «\_\_\_\_\_».

Информационной базой является: ..... Основными методиками и методами исследования являются: ....

По результатам исследования получены следующие результаты: .....

На основании полученных результатов сделаны следующие выводы и рекомендации.

**2.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания**

Выпускная квалификационная работа оценивается по 4-х балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») с учетом параметров оценки и требований к уровню профессиональной подготовки выпускника.

При определении результата защиты ВКР/проекта, стартап-проекта ГЭК принимает во внимание:

- индивидуальную оценку членами ГЭК содержания работы, ее защиты, включая доклад, ответы на вопросы членов ГЭК;
- наличие практической значимости и обоснованности выводов, рекомендаций, сделанных обучающимся в результате проведенного исследования;
- оценку руководителем ВКР работы обучающегося в период подготовки ВКР/проекта, стартап-проекта, степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР/проекта, стартап-проекта.

***Критерии оценивания защиты выпускной квалификационной работы***

***Оценка «отлично»*** выставляется за содержание и защиту ВКР, которая содержит исследовательский характер, имеет грамотное изложение теоретических положений, в которой проведен глубокий анализ, критический разбор деятельности организации, изложение представленного материала имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. В отзыве научного руководителя содержится положительная оценка работы обучающегося, отражается его теоретическая и практическая профессиональная грамотность, дисциплинированность выполнения графика подготовки ВКР, соответствие требованиям

выполнения ВКР. При защите ВКР обучающийся демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по изменению действующего законодательства в рамках заявленной темы, а во время доклада использует презентацию, и (при наличии) раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенные теоретические основы, а её автор проявил склонность и умение исследовать и обобщать теоретические положения различных научных школ. ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя. При ее защите обучающийся демонстрирует знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует презентацию, раздаточный материал (при наличии), без особых затруднений, но не в полном объеме отвечает на поставленные вопросы, презентация не содержит основные положения, касающиеся выводов и предложений.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая носит исследовательский, но не аналитический характер, имеет не полную теоретическую основу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор деятельности организации) в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены неаргументированные предложения, составленные по устаревшему законодательству, и не актуальные в настоящем времени. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и обоснованности выводов. Так же отмечены недостатки по выполнению сроков Графика и требованиям по оформлению ВКР. При ее защите обучающийся проявляет неуверенность, демонстрирует уровень ниже среднего знаний вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы, презентация не информативна в рамках темы исследования.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется за ВКР, которая не имеет исследовательского характера, не отвечает установленным требованиям. В работе нет выводов, в отзыве руководителя имеются критические замечания. При защите ВКР обучающийся затрудняется ответить на поставленные вопросы по теме исследования, не владеет представленным в ВКР материалом, на защите отсутствует презентация.

#### ***Критерии оценивания защиты выпускного квалификационного проекта***

**Оценка «отлично»** выставляется, если студент или группа студентов глубоко погрузилась в тему проекта, продемонстрировав обширное понимание предметной области. Учтены контекст бизнеса, бенчмарков и трендов аналогичных решений на высоком уровне. Анализ поведения пользователей выполнен с использованием актуальных данных и методик. Решение проработано на высоком уровне, включает детализированные сценарии, интерфейсы и их элементы. Понимание возможности реализации решения четко связано с материалами исследования и обосновано. Студент или группа студентов логично и последовательно представила материал, использовала ясные и качественные визуальные материалы. Выступление было убедительным и профессиональным, с высоким уровнем взаимодействия с аудиторией.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если студент или группа студентов хорошо, погрузилась в тему, продемонстрировав понимание основных аспектов. Учтены контекст бизнеса и присутствует бенчмарки. Анализ поведения пользователей выполнен, но требует доработки. Решение по проекту проработано хорошо, присутствуют сценарии и

интерфейсы, но детали недостаточно проработаны. Связь с исследованием есть, но требует уточнения. Презентация проекта логична и последовательна, но визуальные материалы не до конца проработаны.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если студент или группа студентов продемонстрировала базовое понимание темы, но погружение было поверхностным. Учет контекста бизнеса и бенчмарков ограничен, анализ поведения пользователей неполон или требует значительных доработок. Решение по проекту проработано на базовом уровне, сценарии и интерфейсы представлены, но недостаточно детализированы. Связь с исследованием слаба или неясна. Презентация имеет некоторые логические пробелы, визуальные материалы не всегда ясны. Выступление требует улучшения в плане убедительности и взаимодействия с аудиторией.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если студент или группа студентов не продемонстрировала достаточного погружения в тему проекта. Учет контекста бизнеса и бенчмарков отсутствует, анализ поведения пользователей не проведен. Решение не проработано, сценарии и интерфейсы отсутствуют или представлены в недостаточном объеме. Связь с исследованием не установлена. Презентация не имеет четкой логики, визуальные материалы отсутствуют или неэффективны. Выступление неубедительное, команда не взаимодействует с аудиторией.

Оценка результатов освоения основной образовательной программы осуществляется государственной экзаменационной комиссией на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов промежуточной аттестации обучающихся, результаты выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Критерии и показатели оценивания сформированности компетенций на основе индикаторов их достижения, а также шкалы оценивания представлены в рабочих программах конкретных дисциплин, формирующих соответствующую компетенцию.

Контроль и оценка результатов обучения как этапа формирования компетенций осуществляется профессорско-преподавательским составом, реализующим ОПОП в образовательном процессе путем осуществления текущего контроля успеваемости обучающихся.

Обобщенные результаты формирования компетенций по результатам освоения ОПОП для каждого обучающегося отражаются в сводной ведомости успеваемости обучающихся, которая является неотъемлемым документом, предоставляемым в ГЭК.

### **3. Фонд оценочных средств для защиты ВКР/проекта.**

#### **3.1. Примерный перечень вопросов на защите ВКР**

1. Чем обоснована актуальность темы исследования?
2. В чем состоит рабочая гипотеза исследования?
3. Сформулируйте цель исследования
4. Сформулируйте задачи исследования
5. Какие были изучены источники научно-методической информации по теме исследования?
6. Каковы научные достижения по теме исследования?
7. Какими методами может решаться рассматриваемая научная задача?
8. Какой метод лежит в основе решения рассматриваемой задачи?

9. Как Вы оцениваете достоверность результатов исследования?
10. Опишите методику и этапы проводимого Вами исследования.
11. Потребовалась ли корректировка плана написания ВКР?
12. Что явилось результатом исследования?
13. Что было выполнено Вами лично?
14. Какие выводы сформулированы?
15. Какие рекомендации были сделаны по результатам исследования?

### 3.2. Критерии и шкала оценивания результатов ВКР

Критерии и шкала оценивания ВКР представлены в таблице:

| Критерии оценивания  | Шкала оценивания, баллы   |
|--|---|
| Актуальность, практическая и теоретическая значимость работы | <p>2 – в ВКР полностью и аргументировано представлена актуальность исследования, раскрыта теоретическая значимость работы степень изученности темы, сформулированы цель, задачи, объект, предмет, методы исследования, обоснованы практическая и теоретическая значимость работы;</p> <p>1 – в ВКР отражена актуальность исследования отчасти раскрыта степень изученности темы, недостаточно полно обоснованы практическая и теоретическая значимость работы, имеются некоторые неточности при формулировке цели и задач, объекта и предмета, методов исследования;</p> <p>0 – в ВКР слабо отражена актуальность исследования и степень изученности темы, отсутствует обоснование теоретической и практической значимости темы исследования, неверны цель, задачи, объект, предмет, методы исследования.</p> |
| Структурированность работы. Стиль и логика изложения         | <p>2 – ВКР хорошо структурирована, изложение логично, доказательно, соответствует научному стилю;</p> <p>1 – ВКР имеет некоторые структурные недостатки, есть отклонения в логике изложения и стиле;</p> <p>0 – ВКР плохо структурирована, изложение материала не соответствует научному стилю, нелогично.</p>  |
| Глубина анализа в ходе полученных результатов исследования   | <p>2 – ВКР отличается глубиной анализа, широким обзором научных источников (не менее 15-20), в т.ч. зарубежных, умением критически оценивать материал;</p> <p>1 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является недостаточно глубоким и критическим, в работе использовано от 10 до 14 первоисточников;</p> <p>0 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является неглубоким, в работе использовано менее 10 первоисточников.</p>  |
| Соответствие между целями, содержанием и результатами работы | <p>2 – цель ВКР полностью достигнута, содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения;</p> <p>1 – цель ВКР в основном достигнута, но содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения лишь отчасти;</p> <p>0 – цель ВКР достигнута не полностью, содержание и результаты</p>   |

|   |  |
|---|--|
|   | работы не отражают пути и методы ее достижения.  |
| Качество представления доклада на защите и уровень ответов на вопросы | <p>2 – во время защиты обучающийся продемонстрировал глубокие знания по теме ВКР, наглядно и полно ее представил, исчерпывающе ответил на все вопросы членов комиссии;</p> <p>1 – во время защиты обучающийся продемонстрировал недостаточно глубокие знания по теме ВКР, при представлении работы был частично «привязан» к конспекту доклада, ответил не на все вопросы членов комиссии;</p> <p>0 – во время защиты обучающийся продемонстрировал слабые знания по теме ВКР, не ответил на большинство вопросов членов комиссии, был полностью зависим от конспекта доклада.</p> |

### 3.3. Критерии и шкала оценивания результатов выпускного квалификационного проекта

Критерии и шкала оценивания выпускного квалификационного проекта представлены в таблице:

| Критерии оценивания                                | Шкала оценивания, баллы  |
|--|--|
| Обоснование актуальности проекта (Проблемное поле) | <p>2 – актуальность проекта полностью и аргументировано представлена и обоснована, сформулированы цель, задачи, объект, предмет, методы исследования, обоснованы практическая и теоретическая значимость проекта;</p> <p>1 – актуальность проекта частично обоснована, недостаточно полно обоснованы практическая и теоретическая значимость работы, имеются некоторые неточности при формулировке цели и задач, объекта и предмета, методов исследования;</p> <p>0 – актуальность проекта не обоснована, отсутствует обоснование теоретической и практической значимости темы исследования, неверны цель, задачи, объект, предмет, методы исследования.</p> |
| Исследование/валидность исследования               | <p>2 – исследование темы проекта обширное, учтены контекст бизнеса, бенчмарки и тренды аналогичных решений на высоком уровне. Анализ поведения пользователей выполнен с использованием актуальных данных и методик;</p> <p>1 – исследование темы проекта слабое, учет контекста бизнеса и бенчмарков ограничен, анализ поведения пользователей неполон или требует значительных доработок;</p> <p>0 – исследование темы проекта отсутствует, учет контекста бизнеса и бенчмарков отсутствует, анализ поведения пользователей не проведен.</p>  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Актуальность решения         | <p>2 – решение проработано на высоком уровне, включает детализированные сценарии, интерфейсы и их элементы. Понимание возможности реализации решения четко связано с материалами исследования и обосновано;</p> <p>1 – решение проработано на базовом уровне, сценарии и интерфейсы представлены, но недостаточно детализированы, связь с исследованием слаба или неясна;</p> <p>0 – решение не проработано, сценарии и интерфейсы отсутствуют или представлены в недостаточном объеме, связь с исследованием не установлена.</p> |
| Презентация и защита проекта | <p>2 – презентация наглядна, отражает сущность проекта; выступление поддерживает презентацию; ответы на вопросы аргументированы;</p> <p>1 – презентация не в полной мере отражает сущность продукта; ответы на вопросы даны неполно;</p> <p>0 – презентация отсутствует; не отражает сущность проекта; ответы на вопросы отсутствуют.</p>   |

Для оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По всем критериям каждый член ГЭК выставляет баллы, которые в дальнейшем суммируются.

Подведение итогов для перевода баллов в традиционную шкалу оценивания можно использовать следующие критерии:

- менее 4 баллов – «неудовлетворительно»;
- 4-5 баллов – «удовлетворительно»;
- 6-7 баллов – «хорошо»
- 8-10 баллов – «отлично».

Итоговая оценка определяется как средняя арифметическая всех индивидуальных оценок членов ГЭК. В спорном случае решающий голос имеет председатель комиссии.

Соотношение шкалы оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы/выпускного квалификационного проекта и уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач:

| <b>Оценка</b> | <b>Характеристика уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач</b>   |
|---------------|---|
| Отлично       | Высокий уровень – обучающийся полностью подготовлен к самостоятельной научно-исследовательской/проектной деятельности, способен разрабатывать новые методические подходы, проводить исследования на высоком уровне и критически оценивать полученные результаты |
| Хорошо        | Повышенный (продвинутый, достаточный) уровень – обучающийся в целом подготовлен к решению профессиональных задач в рамках научно-исследовательского/проектного вида деятельности, способен успешно применять данный вид деятельности в стандартных              |

| Оценка              | Характеристика уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач  |
|---------------------|---|
|                     | ситуациях, не в полной мере проявляя самостоятельность и творческий подход  |
| Удовлетворительно   | Пороговый (базовый, допустимый) уровень – обучающийся подготовлен к самостоятельной, научно-исследовательской/проектной деятельности частично, фрагментарное и ситуативное проявление требует помощи при выполнении заданий |
| Неудовлетворительно | Недопустимый уровень – обучающийся не способен к самостоятельной научно-исследовательской/проектной деятельности, допускает грубые профессиональные ошибки  |

#### 4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для выполнения ВКР

##### Основная литература:

*Чекмарев, А. В.* Управление цифровыми проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18522-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564520>.

*Бессмертный, И. А.* Основы научных исследований в области информационных систем и технологий : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 110 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08696-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580150>.

*Кудрявцев, В. Б.* Компьютерное моделирование логических процессов : учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15336-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568295>.

*Зализняк, В. Е.* Математическое моделирование : учебник для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20525-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566453>.

*Тропин, М. П.* Математическая обработка информации : учебное пособие для вузов / М. П. Тропин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20557-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558381>.

##### Дополнительная литература

Управление программными проектами : учебник для вузов / под редакцией Р. Ф. Маликова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14329-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567576>.

*Токарев, В. В.* Методы оптимизации : учебник для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7.

— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563479>.

*Толстобров, А. П.* Управление данными : учебник для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14162-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567678>.

## 5. Материально-техническое обеспечение:

Для подготовки и защиты ВКР необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям безопасности: библиотечный фонд, специально оборудованные кабинеты для самостоятельной работы, имеющие рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет.

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации предусматривает наличие аудитории для защиты выпускной квалификационной работы. Для защиты выпускной квалификационной работы требуется аудитория, предусматривающая наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочего места для студента, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана, щитов для размещения наглядного материала, проектор, ноутбук.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

| Наименование ПО   | Производство  | Лицензионное / свободно распространяемое |
|---|---------------|--|
| <b>Операционные системы:</b>  |               |  |
| Microsoft Imagine (Windows Client, Server)                          | зарубежное    | лицензионное                             |
| <b>Браузеры:</b>  |               |  |
| Яндекс.Браузер  | отечественное | свободно распространяемое                |
| Google Chrome   | зарубежное    | свободно распространяемое                |
| <b>Офисные приложения:</b>  |               |  |
| Microsoft Imagine (Visio, OneNote)                                  | зарубежное    | лицензионное                             |
| TeXstudio   | зарубежное    | свободно распространяемое                |
| Adobe Acrobat Reader  | зарубежное    | свободно распространяемое                |
| <b>Программное обеспечение для планирования и учета времени:</b>    |               |  |
| Toggle app  | зарубежное    | свободно распространяемое                |
| <b>Системы управления проектами:</b>                                |               |  |
| Microsoft Imagine (Project)   | зарубежное    | лицензионное                             |
| <b>Системы управления базами данных:</b>                            |               |  |
| Microsoft Imagine (SQL Server)                                      | зарубежное    | лицензионное                             |
| <b>Справочно-правовые системы:</b>                                  |               |  |
| КонсультантПлюс: справочно-правовая система                         | отечественное | лицензионное                             |
| <b>Средства антивирусной защиты:</b>                                |               |  |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition | отечественное | лицензионное                             |

| <b>Среды разработки:</b>                                 |            |                           |
|--|------------|---------------------------|
| Visual Studio Code                                       | зарубежное | свободно распространяемое |
| Bash (Unix shell)  | зарубежное | свободно распространяемое |
| Anaconda   | зарубежное | свободно распространяемое |
| Robotic Operating System                                 | зарубежное | свободно распространяемое |
| CopelliaSim  | зарубежное | свободно распространяемое |
| Google Colaboratory                                      | зарубежное | свободно распространяемое |
| <b>Пакеты программных средств и библиотек:</b>           |            |                           |
| AutoPsy  | зарубежное | свободно распространяемое |
| Interactive Disassembler (IDA)                           | зарубежное | свободно распространяемое |
| <b>Системы управления библиографической информацией:</b> |            |                           |
| Zotero   | зарубежное | свободно распространяемое |
| <b>Сервисы и службы:</b>                                 |            |                           |
| Bind   | зарубежное | свободно распространяемое |
| Docker   | зарубежное | свободно распространяемое |