

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



Декан факультета  
компьютерных наук

Крыловецкий А.А.

\_\_\_ . \_\_ . 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

09.03.02 Информационные системы и технологии

**2. Профиль подготовки:**

Информационные системы и сетевые технологии

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Утверждена** Ученым советом факультета компьютерных наук (протокол № 6 от 07.06.2021 г.

**6. Учебный год:** 2024-2025

**7. Цель государственной итоговой аттестации:** определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы «Информационные системы и сетевые технологии» соответствующим требованиям ФГОС по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от «19» сентября 2017 г. № 926..

**8. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП:** Блок Б3, базовая часть

**9. Форма(ы) государственной итоговой аттестации:**

- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

**10. Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции выпускников):**

| Код                       | Формулировка компетенции   |
|---------------------------|--|
| Универсальные компетенции |  |
| УК-1                      | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач   |
| 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-3                      | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде  |
| УК-4                      | 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, этическом и философском контекстах   |
| УК-6                      | 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-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-9                      | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности   |
| УК-10                     | Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению   |

| Общепрофессиональные компетенции |   |
|----------------------------------|---|
| ОПК-1                            | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности   |
| ОПК-2                            | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности                                 |
| ОПК-3                            | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ОПК-4                            | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил   |
| ОПК-5                            | Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем   |
| ОПК-6                            | Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий   |
| ОПК-7                            | Знает основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем   |
| ОПК-8                            | Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем   |
| Профессиональные компетенции     |   |
| ПК-1                             | Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств   |
| ПК-2                             | Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент, выполнять верификацию программных продуктов  |
| ПК-3                             | Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем   |
| ПК-4                             | Способен проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по проектированию программного обеспечения  |

**11. Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах / ак. час. – 9/324:**

- выполнение и защита ВКР – 9/324.

**12. Государственный экзамен**

Не предусмотрен.

**13 Требования к ВКР**

**13.1. Порядок выполнения ВКР**

Выпускная квалификационная работа бакалавра (ВКР) – самостоятельно выполненная обучающимся письменная работа, представляющая собой законченное исследование на актуальную тему, соответствующую направлению подготовки. При выполнении ВКР обучающийся, опираясь на полученные теоретические знания, умения, практические навыки и сформированные компетенции, демонстрирует способность решать задачи профессиональной деятельности.

Порядок выполнения ВКР регулируется положением «П ВГУ 2.1.28 – 2018 Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета».

Подготовка ВКР бакалавра включает следующие этапы.

1) Выбор темы исследования.

Тематика ВКР формируется с учётом области и задач профессиональной деятельности выпускников в рамках направления подготовки «Информационные системы и технологии». Темы выпускных квалификационных работ бакалавров предлагаются преподавателями факультета. Обучающийся имеет право предложить собственную тему выпускной квалификационной работы при условии обоснования им актуальности разработки данной темы в рамках области профессиональной деятельности. Темы ВКР бакалавра утверждаются на заседании выпускающей кафедры.

2) Разработка задания на выполнение ВКР.

В задании на выполнение ВКР обучающийся совместно с научным руководителем определяет название темы работы, составляет календарный план выполнения ВКР. В плане указываются основные разделы ВКР с указанием примерных сроков начала и завершения работы над каждым разделом.

3) Анализ текущего состояния проблемы исследования.

На данном этапе производится подбор и изучение литературы по теме исследования (в том числе на иностранных языках), формулируются цель и задачи исследования, определяется объект исследования.

4) Написание текста ВКР.

В тексте ВКР фиксируются решения поставленных задач, приводится описание проведённых самостоятельно теоретических и (или) экспериментальных исследований, формулируются результаты исследования.

5) Представление работы научному руководителю.

Оформленный текст ВКР представляется научному руководителю. Руководитель составляет отзыв, в котором характеризует работу обучающегося, оценивает полноту выполнения задания, приводит замечания по содержанию работы, а также указывает рекомендуемую оценку работы.

6) Проверка текста ВКР с использованием системы «Антиплагиат».

Текст работы проверяется на наличие плагиата (использование в работе чужого текста без ссылки на автора и источник) на образовательном портале «Электронный университет ВГУ». В случае несоответствия ВКР установленным нормам правомерного заимствования, проводится доработка ВКР с целью устранить выявленные нарушения.

7) Представление работы заведующему выпускающей кафедрой.

Оформленный текст ВКР и отзыв научного руководителя представляются заведующему кафедрой, который принимает решение о допуске или недопуске работы к защите в ГЭК.

### **13.2. Примерный перечень тем ВКР**

- 1) Разработка сервиса автоматической отметки посещаемости онлайн-занятий в портале LMS Moodle.
- 2) Разработка серверного приложения для системы идентификации пользователей.
- 3) Разработка модуля распознавания автомобильных номеров в системе идентификации пользователей.
- 4) Системы обеспечения информационной безопасности сетей на основе FreeBSD (криптошлюзы).
- 5) Моделирование передачи акустических сигналов в океаническом волноводе.
- 6) Разработка приложения для помощи в обучении слепой печати с обратной биологической связью.
- 7) Моделирование 5G в MATLAB.
- 8) Разработка программы для исследования искажения акустических сигналов в мелком море.
- 9) Разработка клиентской части web-сервиса для мониторинга и администрирования системы идентификации пользователей.
- 10) Алгоритмы совместной демодуляции неортогональных сигналов.
- 11) Разработка отказоустойчивой и легко масштабируемой микросервисной архитектуры с помощью Docker и Kubernetes.
- 12) Разработка алгоритмов парсинга для информационной системы анализа и визуализации данных маркетплейса Wildberries.
- 13) Реализация модуля идентификации баз данных для поиска уязвимых сервисов.
- 14) Программно-аппаратный комплекс оценки реакции стресса пользователя с применением устройств на платформе iOS.
- 15) Приближенное вычисление констант Ляпунова для одного класса дифференциальных уравнений.
- 16) Частные случаи теоремы Дирихле об арифметической прогрессии.
- 17) Визуализация опыта Штерна-Герлаха.
- 18) Численный анализ динамики осциллятора в условиях параметрического резонанса.
- 19) Разработка сервиса для соревнований программируемых ботов.
- 20) Разработка мобильной системы текущего контроля знаний студентов.
- 21) Голоморфные реализации пятимерных алгебр Ли.
- 22) Сравнительный анализ метода регуляризации по Тихонову и метода наименьших квадратов.

- 23) Статистические закономерности в распределении ключей алгоритма RSA.
- 24) Разработка мобильного приложения для обработки изображений.
- 25) Реализация математических моделей квантовых вычислений на квантовых информационных системах.
- 26) Разработка учебного программного модуля, реализующего блокчейн цепочку и криптоанализ текущей хэш-функции.
- 27) Алгоритм нахождения равновесий Нэша.
- 28) Нахождение неявных уравнений алгебраических кривых и поверхностей с использованием результатов.
- 29) Алгоритмы и программные средства для расчетов с цилиндрическими функциями Бесселя.
- 30) Новые способы ортогонализации для систем целочисленных сдвигов.
- 31) Разложение функций в неортогональные ряды с помощью двойственных систем и дискретного преобразования Фурье.
- 32) Исследование и разработка программного интерфейса приложения для аналитического сервиса для маркетплейса
- 33) Разработка устройства тестирования аудио-тракта звукового оборудования
- 34) Реализация точного позиционирования (PPP) с использованием данных встроенного навигационного приемника смартфона
- 35) Реализация высокоэффективного сканера IPV4-диапазонов адресов для поиска уязвимости сетей
- 36) Анализ методов аутентификации пользователей для веб-приложений на примере аналитического сервиса для маркетплейсов
- 37) Моделирование распространения сигнала в океаническом волноводе
- 38) Разработка программного фильтра с использованием сигнального процессора TMS320C6416
- 39) Разработка радиочастотного тракта в Simulink
- 40) Реализация GPS трекера на базе Arduino в среде разработки Matlab
- 41) Криптотуннели на основе ОС Linux и ГОСТ криптопреобразований
- 42) Разработка Web-приложения информационной системы обработки и визуализации данных маркетплейса Wildberries
- 43) Анализ работы протоколов маршрутизации беспроводных сетей с учетом возможных коллизий и ошибок в канале передачи данных

### 13.3. Структура ВКР

Выпускная квалификационная работа бакалавра включает:

- задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- титульный лист;
- содержание;
- введение;

- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Объем текстовых материалов и количество приложений регламентируется в зависимости от тематики выполненной работы. Рекомендуемый объем: до 60 машинописных страниц, приложения до 50 машинописных страниц, библиография 20-30 наименований, включая работы на иностранном языке.

Во введении к ВКР необходимо:

- определить актуальность выбранной темы (т.е. оценить значение проблемы с точки зрения современной науки и отметить значимость ее исследования);
- сформулировать цель и задачи исследования;
- привести анализ литературы по проблеме исследования;
- указать объект и предмет исследования.

В основной части формируется понятийный аппарат, используемый в работе; приводятся постановка задачи, ее проектное решение и реализация.

В заключении формулируются выводы; даются практические рекомендации; намечаются перспективы исследования. Список использованных источников содержит перечень изученной и упоминаемой в тексте ВКР литературы по проблеме.

В приложениях приводится полный перечень примеров, образцов, таблиц, графиков, гистограмм отражающих результаты исследования; исходные тексты разработанных программных продуктов.

Страницы текста ВКР и включенные иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4. Допускается применение формата А3 при наличии большого количества таблиц и иллюстраций данного формата. ВКР должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, интервал – полуторный, гарнитура – Times New Roman, кегль 14 пунктов, абзацный отступ – 10-17 мм. Текст ВКР следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - не менее 30 мм; правое - не менее 10 мм; верхнее - не менее 15 мм; нижнее - не менее 20 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры или курсив. Качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения. В ВКР должны быть четкие линии, буквы, цифры и знаки. Наклейки, повреждения листов ВКР, помарки не допускаются. Текст ВКР (вместе с приложениями) должен быть переплетен.

**13.4. Результаты обучения, характеризующие готовность выпускника к профессиональной деятельности, проверяемые на защите ВКР:**

| Коды компетенций (общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных) | Код и формулировка индикатора достижения компетенции  |
|---|---|
| УК-1  | УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.   |
|   | УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.  |
| УК-2  | УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм.  |
|   | УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм.  |
|   | УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм.  |
|   | УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений   |
|   | УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы.   |
|   | УК-2.6 Оценивает эффективность результатов проекта.   |
| УК-3  | УК-3.1. Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.  |
|   | УК-3.2. Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде.  |
|   | УК-3.3. Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия.  |
|   | УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды |
|   | УК-3.5. Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат.  |
|   | УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон.  |
| УК-4  | УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения   |



|      |  |
|------|--|
|      | <p>УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке</p>   |
|      | <p>УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке</p>  |
|      | <p>УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке</p>   |
|      | <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи.</p>  |
| УК-5 | <p>УК-5.1. Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования).</p> |
|      | <p>УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p>  |
|      | <p>УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.</p>  |
| УК-6 | <p>УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности.</p>  |
|      | <p>УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p>   |
|      | <p>УК-6.3. Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения.</p>   |
|      | <p>УК-6.4 Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p>   |
|      | <p>УК-6.5. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p>   |

|      |   |
|------|---|
|      | УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата.   |
| УК-7 | УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.   |
|      | УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.  |
|      | УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.   |
| УК-8 | УК-8.1 Идентифицирует и анализирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания и в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности.   |
|      | УК-8.2 Способен осуществлять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального (биолого-социального) происхождения; грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности. |
|      | УК-8.3 Готов принимать участие в оказании первой и экстренной допсихологической помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время   |
|      | УК-8.4 Способен обеспечить безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты; выявить и устранить проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте  |
| УК-9 | УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики.  |
|      | УК-9.2 Понимает основные виды государственной социально-экономической политики и их влияние на индивида.  |
|      | УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом).  |
|      | УК-9.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей.  |
|      | УК-9.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски.   |

|       |   |
|-------|---|
| УК-10 | УК-10.1 Проявляет готовность добросовестно выполнять профессиональные обязанности на основе принципов законности.   |
|       | УК-10.2 Поддерживает высокий уровень личной и правовой культуры, соблюдает антикоррупционные стандарты поведения.   |
|       | УК-10.3 Даёт оценку и пресекает коррупционное поведение, выявляет коррупционные риски.  |
| ОПК-1 | ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.   |
|       | ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.   |
|       | ОПК-1.3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.   |
| ОПК-2 | ОПК-2.1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.   |
|       | ОПК-2.2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.  |
|       | ОПК-2.3 Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.  |
| ОПК-3 | ОПК-3.1 Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. |
|       | ОПК-3.2 Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.                             |
|       | ОПК-3.3 Имеет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности   |
| ОПК-4 | ОПК-4.1 Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.  |

|       |   |
|-------|---|
|       | ОПК-4.2 Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.   |
|       | ОПК-4.3 Имеет навыки составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.  |
| ОПК-5 | ОПК-5.1 Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.   |
|       | ОПК-5.2 Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.   |
|       | ОПК-5.3 Имеет навыки инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.   |
| ОПК-6 | ОПК-6.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.  |
|       | ОПК-6.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.   |
|       | ОПК-6.3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.   |
| ОПК-7 | ОПК-7.1 Знает основные платформы, технологии и инструментальные программно аппаратные средства для реализации информационных систем.  |
|       | ОПК-7.2 Умеет осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем.   |
|       | ОПК-7.3 Имеет навыки владения технологиями и инструментальными программно-аппаратными средствами для реализации информационных систем.  |
| ОПК-8 | ОПК-8.1 Знает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем. |
|       | ОПК-8.2 Умеет применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем.   |
|       | ОПК-8.3 Имеет навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.   |
| ПК-1  | ПК-1.1 Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок.  |

|      |  |
|------|--|
|      | <p>ПК-1.2 Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p> <p>ПК-1.3 Планирует отдельные стадии исследования или разработки при наличии поставленной задачи, выбирает или формирует программную среду для компьютерного моделирования и проведения экспериментов.</p> <p>ПК-1.4 Использует стандартное и оригинальное программное обеспечение и проводит компьютерный эксперимент, составляет его описание и формулирует выводы.</p> <p>ПК-1.5 Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик).</p>  |
| ПК-2 | <p>ПК-2.1 Знает методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент, методы и средства верификации работоспособности программных продуктов.</p> <p>ПК-2.2 Собирает программные компоненты в программный продукт.</p> <p>ПК-2.3 Подключает программные компоненты к компонентам внешней среды.</p> <p>ПК-2.4 Проверяет работоспособность программных продуктов.</p>   |
| ПК-3 | <p>ПК-3.1 Знает языки и методы программирования, инструменты и методики тестирования разрабатываемых ИС.</p> <p>ПК-3.2 Знает устройство и функционирование современных ИС, протоколы, интерфейсы и форматы обмена данными.</p> <p>ПК-3.3 Обеспечивает разработку и тестирование ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями.</p> <p>ПК-3.4 Разрабатывает код компонентов ИС и баз данных ИС.</p> <p>ПК-3.5 Настраивает и устанавливает операционную систему, СУБД, прикладное ПО, необходимое для функционирования ИС.</p> <p>ПК-3.6 Разрабатывает и реализует алгоритмы обмена данными между ИС и существующими системами.</p>            |
| ПК-4 | <p>ПК-4.1 Знает принципы построения архитектуры программного обеспечения, методы и средства проектирования программного обеспечения.</p> <p>ПК-4.2 Знает методологии и технологии разработки программного обеспечения и технологии программирования.</p> <p>ПК-4.3 Определяет первоначальные требования заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС.</p> <p>ПК-4.4 Описывает технологии обработки данных для возможности их использования в программной среде, включая вопросы параллельной обработки.</p> <p>ПК-4.5 Описывает применяемые математические методы и алгоритмы функционирования для компонентов программных средств.</p> |

### **13.5 Процедура защиты ВКР и методические рекомендации для студента**

Процедура защиты ВКР регулируется положением «П ВГУ 2.1.28 – 2018 Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета».

Защита ВКР проходит на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава и председателя ГЭК.

Студент допускается к защите в ГЭК при наличии ВКР, рекомендованной к защите заседанием кафедры и отзыва руководителя. Присутствие руководителя является обязательным.

Процедура защиты каждого студента предусматривает:

– представление председателем ГЭК защищающегося студента, оглашение темы работы, руководителя;

– доклад студента по результатам работы (10-15 минут);

– вопросы членов ГЭК защищаемому студенту;

– выступление руководителя ВКР;

– дискуссия по ВКР;

– заключительное слово защищающегося (1-2 минуты).

По окончании всех запланированных на данное заседание защит, ГЭК проводит закрытое заседание, на котором определяются оценки каждого из защищавшихся по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Решение по каждой выпускной квалификационной работе фиксируется в оценочном листе ВКР.

Каждое заседание ГЭК завершается оглашением председателем ГЭК оценок ВКР, сообщением о присвоении квалификации, рекомендаций для поступления в магистратуру, рекомендаций к опубликованию результатов работы, рекомендаций к внедрению в учебный процесс. Эта часть заседания ГЭК является открытой.

### **13.6. Фонд оценочных средств для защиты ВКР**

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

Вопросы могут задаваться как по содержанию ВКР, так и по всему содержанию образовательной программы.

Примеры вопросов, которые могут быть заданы на защите ВКР:

– В чем заключается новизна работы?

– Чем полученные результаты отличаются от уже известных?

– Чем обосновывается выбор использованных методов/алгоритмов?

– В чем заключаются достоинства и недостатки использованных в работе подходов?

– Как можно оценить эффективность предложенного метода/алгоритма?

– Как можно сформулировать критерий оптимальности в используемой модели?

– Как были получены исходные данные, использованные в модели?

– Каковы перспективы практического использования разработок, полученных в работе?

- Можно ли обобщить полученные результаты на более широкий класс проблем?
- Какие программные средства были использованы для решения задач?
- 

### 13.6.2. 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 полно и аргументировано представлена актуальность исследования, раскрыта 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, неверно цель, задачи, объект, предмет, методы исследования</p> |
| Структурированность работы                                   | <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 полученных в ходе исследования результатов   | <p>2– ВКР отличается глубиной анализа, широким обзором научных источников (не менее 50), 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 30 до 49 первоисточников;</p> <p>0 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является неглубоким и не критическим, в работе использовано менее 30 первоисточников</p>   |
| Стиль и логика изложения                                     | <p>2– изложение ВКР логично, доказательно, соответствует научному стилю;</p> <p>1 – в ВКР есть отклонения в логике изложения и стиле;</p> <p>0 – в ВКР материал изложен нелогично, не научным языком</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 работы не отражают пути и методы ее</p>  |

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

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

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

| Шкала оценок        | Характеристика уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач  |
|---------------------|---|
| Отлично             | Высокий уровень — обучающийся полностью подготовлен к самостоятельной научно-исследовательской 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 вида деятельности, способен успешно применять данный вид деятельности в стандартных ситуациях, не в полной мере проявляя самостоятельность и творческий подход. |
| Удовлетворительно   | Пороговый (базовый, допустимый) — обучающийся подготовлен к самостоятельной научно-исследовательской деятельности частично, фрагментарное и ситуативное проявление требует помощи при выполнении заданий.   |
| Неудовлетворительно | Недопустимый уровень — обучающийся не способен к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, допускает грубые профессиональные ошибки.   |

### 13.6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания:

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»,

4-6 баллов – «удовлетворительно»,

7-9 баллов – «хорошо»,

10-12 баллов – «отлично».



Итоговая оценка определяется как средняя арифметическая всех индивидуальных оценок членов ГЭК.

В спорном случае решающий голос имеет председатель комиссии.

### 13.7. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для подготовки к защите и процедуры защиты ВКР

а) основная литература:

| № п/п | Источник  |
|-------|---|
| 1     | Методические указания по оформлению выпускных работ бакалавров / сост. : Е.Ю. Митрофанова, А.А. Сирота. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. — 23 с. |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник   |
|-------|--|
| 1     | ГОСТ 7.32-2017.<br>Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Текст] = The research report. Structure and rules of presentation : межгосударственный стандарт : издание официальное : введен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 октября 2017 г. № 1494-ст в качестве национального стандарта Российской Федерации : взамен ГОСТ 7.32-2001 : дата введения 2018-07-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным учреждением науки "Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук" ; [принят] Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации. - Москва : Стандартинформ, 2017. - IV, 27 с. : табл.; 29 см. - (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу = System of standards on information, librarianship and publishing). |
| 2     | Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления = System of standards on information, librarianship and publishing. Bibliographic reference. General requirements and rules of making : национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 7.0.5-2008 : введен впервые : введен 2009-01-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Москва : Стандартинформ, 2008. - III, 19 с.   |
| 3     | Применение математических знаний в профессиональной деятельности: пособие для саморазвития бакалавра : учебное пособие. 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра / Н.П. Пучков, Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, И.А. Парфёнова, А.И. Попов ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 97 с. : ил. — Библиогр. в кн. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . — ISBN 978-5-8265-1151-0. — <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437099">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437099</a> >.   |
| 4     | Применение математических знаний в профессиональной деятельности: пособие для саморазвития бакалавра : учебное пособие. 2. Теория вероятностей и математическая статистика / Н.П. Пучков, Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, И.А. Парфёнова, А.И. Попов ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». — Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. — 65 с. : ил. — Библиогр. в кн. — <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . — ISBN 978-5-8265-1186-2. — <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277934">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277934</a> >.  |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

| № п/п | Ресурс  |
|-------|---|
| 1     | Электронная библиотека ВГУ <a href="https://lib.vsu.ru">https://lib.vsu.ru</a>                  |
| 2     | ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                          |
| 3     | «Университетская библиотека online» <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> |
| 4     | «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>        |
| 5     | «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="https://lib.rucont.ru/">https://lib.rucont.ru/</a>           |

Обучающийся дополнительно использует литературу, соответствующую тематике ВКР.

### 13.8. Информационные технологии, используемые для подготовки к защите и процедуры защиты ВКР, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы

Электронный университет ВГУ <https://edu.vsu.ru/>

### 13.9. Материально-техническое обеспечение:

Персональный компьютер с выходом в Интернет, проектор, видеокоммутатор, микрофон, аудиосистема, специализированная мебель: доска меловая, столы, лавки, стулья, ОС Windows v.7, 8, 10, Foxit PDF Reader, LibreOffice v.5-7.