

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:

09.03.04 Программная инженерия

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	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств 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 – полторный, 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, пометки 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 языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
	ОПК-6.3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ОПК-7	ОПК-7.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
	ОПК-7.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
	ОПК-7.3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ОПК-8	ОПК-8.1 Умеет применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий.
	ОПК-8.2 Имеет навыки поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий.
	ОПК-8.3 Знает теоретические основы поиска, хранения, и анализа информации.
ПК-1	ПК-1.1 Собирает программные компоненты в программный продукт.
	ПК-1.2 Подключает программные компоненты к компонентам внешней среды.
ПК-2	ПК-2.1 Разрабатывает план тестирования, выполняет построение тестовых случаев.

	ПК-2.2 Создает программы для автоматизированного тестирования.
	ПК-2.3 Выполняет тестирование в соответствии с планом.
	ПК-2.4 Анализирует результаты тестирования.
ПК-4	ПК-4.1 Разрабатывает и согласовывает архитектуру ПО с системным аналитиком.
	ПК-4.2 Проектирует структуры данных и баз данных.
	ПК-4.3 Проектирует программные интерфейсы.
ПК-5	ПК-5.1 Моделирует бизнес-процессы в нотациях IDEF, EPC, BPMN.
	ПК-5.2 Выполняет функционально-стоимостный анализ бизнес-процессов заказчика, в том числе на основе имитационного моделирования.
ПК-6	ПК-6.1 Обеспечивает разработку и тестирование ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями.
	ПК-6.2 Принимает решение о пригодности архитектуры. Согласовывает пользовательский интерфейс.
ПК-7	ПК-7.1 Разрабатывает код и базы данных ИС.
	ПК-7.2 Верифицирует код и базы данных ИС относительно дизайна и структуры.
ПК-8	ПК-8.1 Разрабатывает код ИС и баз данных ИС.
	ПК-8.2 Проводит верификацию кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных.
ПК-10	ПК-10.1 Устанавливает ОС, СУБД, прикладное ПО.
	ПК-10.2 Настраивает прикладное ПО.
ПК-11	ПК-11.1 Разрабатывает технологии, интерфейсы и форматы обмена данными.
ПК-14	ПК-14.1 Обеспечивает соответствие кода и процесса кодирования принятым стандартам и технологиям.
	ПК-14.2 Назначает и распределяет ресурсы.
ПК-15	ПК-15.1 Разрабатывает исходный код и создает бинарные файлы инструментальных средств программирования.
	ПК-15.2 Сопровождает инструментальные средства программирования.
ПК-16	ПК-16.1 Описывает последовательность выполнения операций по сбору, регистрации, подготовке, контролю, передаче, обработке и отображению информации.
ПК-17	ПК-17.1 Описывает применяемые математические методы, допущения и ограничения, связанные с выбранным математическим материалом.
	ПК-17.2 Описывает алгоритмы и (или) функционирование программы с обоснованием выбора схем алгоритмов решения задач, возможных взаимодействий программы с другими программами.
	ПК-17.3 Описывает и обосновывает выбор метода организации входных и выходных данных по каждому алгоритму.
ПК-18	ПК-18.1 Анализирует возможности, оценивает время и трудоемкость реализации требований к ПО.
	ПК-18.2 Согласовывает требования к ПО с заинтересованными сторонами.

	ПК-18.3 "Разрабатывает и согласовывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором ПО."
ПК-19	ПК-19.1 Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации.
	ПК-19.2 Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
ПК-20	ПК-20.1 Планирует отдельные стадии исследования или разработки при наличии поставленной задачи, выбирает или формирует программную среду для компьютерного моделирования и проведения экспериментов.
	ПК-20.2 Использует стандартное и оригинальное программное обеспечение и проводит компьютерный эксперимент в соответствии с установленными полномочиями, составляет его описание и формулирует выводы.
ПК-21	ПК-21.1 Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик).
	ПК-21.2 Применяет при обработке данных стандартное и оригинальное программное обеспечение.
	ПК-21.3 Представляет результаты исследований в соответствии с действующими требованиями.

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 защищающемуся 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	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; 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; 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
Структурирован-	2 – ВКР хорошо структурирована, изложение логично,

ность работы	доказательно, соответствует научному стилю; 1– ВКР имеет некоторые структурные недостатки, есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 – ВКР плохо структурирована, изложение материала не соответствует научному стилю, нелогично
Глубина анализа полученных в ходе исследования результатов	2– ВКР отличается глубиной анализа, широким обзором научных источников (не менее 50), в т.ч. зарубежных, умением критически оценивать материал; 1 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является недостаточно глубоким и критическим, в работе использовано от 30 до 49 первоисточников; 0 – анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является неглубоким и не критическим, в работе использовано менее 30 первоисточников
Стиль и логика изложения	2– изложение ВКР логично, доказательно, соответствует научному стилю; 1 – в ВКР есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 – в ВКР материал изложен нелогично, не научным языком
Соответствие между целями, содержанием и результатами работы	2 – цель ВКР полностью достигнута, содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения; 1 – цель ВКР в основном достигнута, но содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения лишь отчасти; 0 – цель ВКР достигнута не полностью, содержание и результаты работы не отражают пути и методы ее достижения
Качество представления доклада на защите и уровень ответов на вопросы	2 – во время защиты студент продемонстрировал глубокие знания по теме выпускной работы, наглядно и полно представил ВКР, исчерпывающе ответил на вопросы членов комиссии; 1 – во время защиты студент продемонстрировал недостаточно глубокие знания по теме выпускной работы, при представлении работы был частично привязан к конспекту доклада; 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.

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. 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.

	— http://biblioclub.ru/ . — ISBN 978-5-8265-1151-0. — <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437099 >.
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. — http://biblioclub.ru/ . — ISBN 978-5-8265-1186-2. — <URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277934 >.

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

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

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, видеокмутатор, микрофон, аудиосистема, специализированная мебель: доска меловая, столы, лавки, стулья. ОС Windows v.7, 8, 10, Foxit PDF Reader, LibreOffice v.5-7.