

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

Декан факультета прикладной математики,
информатики и механики
Шашкин А.И.
27.04.2022 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Код и наименование направления подготовки:

09.04.03 Прикладная информатика

2. Профиль подготовки:

Прикладная информатика в социальных и медицинских системах

3. Квалификация выпускника: магистр

4. Форма(ы) обучения: очная

5. Утверждена Ученым советом факультета прикладной математики, информатики и механики (протокол № 5 от 27.04.2022)

6. Учебный год: 2023/2024

7. Цель государственной итоговой аттестации: определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы «Прикладная информатика в социальных и медицинских системах» соответствующим требованиям ФГОС по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10 2014 г. №140.

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

9. Форма(ы) государственной итоговой аттестации:

защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Код	Название
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК-6	Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества
ОПК-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами
ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ПК-2	Непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения
ПК-3	Управление аналитическими работами

11. Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах / ак. час. – 12 / 432.

подготовка к защите и процедура защиты ВКР – 12 / 432.

12 Требования к ВКР

Общие требования:

- ВКР обязательно проходит проверку оригинальности в системе Антиплагиат. Рекомендуемый процент оригинальности текста составляет не менее 70%.

- обязательным элементом ВКР является проведение вычислительного эксперимента с помощью самостоятельно разработанного программного продукта или/и с помощью систем компьютерной математики и пакетов инженерных программ.

- необходимым условием получения оценки «Отлично» является наличие не менее двух публикации по тематике ВКР в изданиях, индексируемых в РИНЦ, а получения оценки «Хорошо» - наличие не менее одной публикации.

- при оформлении ВКР рекомендуется придерживаться актуальных методических указаний.

12.1 Порядок выполнения ВКР

Подготовка ВКР выполняется обучающимся на протяжении заключительного года обучения, является проверкой качества полученных теоретических знаний, практических умений и навыков, сформированных общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих решать профессиональные задачи.

Утверждение тем ВКР, назначение руководителей, организация выполнения ВКР определяется требованиями, изложенными в Положении о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры воронежского государственного университета П ВГУ 2.1.28 – 2018.

К защите ВКР допускается обучающийся, успешно завершивший в полном объеме освоение ООП в соответствии с учебным планом, полностью выполнивший задание кафедры на выполнение ВКР.

Темы работ утверждаются Ученым советом факультета прикладной математики, информатики и механики по представлению заведующих кафедрами. Перечень тем ВКР доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до ГИА.

Перечень примерных тем магистерских диссертаций разрабатывается преподавателями выпускающей кафедры. Примерная тематика магистерских диссертаций обсуждается на заседании выпускающей кафедры и утверждается заведующим кафедрой.

Задание на выполнение ВКР выдается студенту после утверждения темы Ученым советом факультета прикладной математики, информатики и механики.

12.2 Примерный перечень тем ВКР

- Средства поддержки и принятия решения в социальной и медицинской сферах..
- Проектирование и разработка программных средств для различных областей профессиональной деятельности.
- Создание и применение средств математического, алгоритмического и программного обеспечения информационных систем, в том числе профессионально-ориентированных.
- Исследование вопросов профессиональной деятельности на предмет создания проектов автоматизации.
- Разработка автоматизированных средств обеспечения исследовательской деятельности в профессиональной сфере.

12.3 Структура ВКР

Структура ВКР:

- титульный лист;
- аннотация;
- содержание;

- введение;
- основная часть (постановка задачи и разделы основной части);
- заключение;
- список использованных источников (литературы);
- приложения.

К работе прикладывается задание на выполнение ВКР.

Требования к структуре ВКР:

Аннотация – краткое содержание работы, отражающее ее особенности. В тексте аннотации могут быть представлены: цель работы, метод исследования и полученные результаты, их область применения и внедрения. Изложение материала в аннотации должно быть кратким и точным. Рекомендуемый объем аннотации 500–1000 печатных знаков.

Введение содержит в сжатой форме положения, обоснованию которых посвящена магистерская диссертация: актуальность выбранной темы; степень её разработанности; цель и содержание поставленных задач; объект и предмет исследования; методы исследования; научная новизна (при наличии), практическая значимость.

Обоснованию актуальности выбранной темы предшествует краткое описание проблемной ситуации.

Условно введение состоит из трех частей. В первой характеризуется исследуемый объект, обосновывается актуальность выбранной темы. Вторая часть освещает общее состояние изученности объекта. В третьей части формулируются цель (цели) и задачи работы.

Основная часть магистерской диссертации включает главы и параграфы (как правило, 3–5 глав) в соответствии с логической структурой изложения. Название главы не должно дублировать название темы, а названия параграфов – названия глав.

В зависимости от поставленной цели, исследовательская составляющая и задачи, решаемые в рамках магистерской диссертации, могут быть различных видов. Этим и определяется содержание основной части.

Основная часть магистерской диссертации содержит, как правило, три главы (глав может быть и больше, все зависит от особенностей работы).

Первая глава формируется на основе изучения имеющейся отечественной и зарубежной научной и специальной литературы по исследуемой теме (с обязательными ссылками на источники), а также нормативных материалов. В ней содержится описание объекта и предмета исследования посредством различных теоретических концепций, принятых понятий и их классификации, а также степени проработанности проблемы в России и за ее пределами.

Автор должен продемонстрировать глубину погружения в проблему, владение знаниями о текущем состоянии ее решения путем анализа максимально возможного количества источников. В редкой ситуации полной новизны, тем не менее, необходимо проанализировать состояние выбранной предметной области с последующими выводами об актуальности заявленных исследований.

В первой главе могут рассматриваться существующие подходы к решению задач исследования, проводится их сравнительный анализ с использованием системы критериев. Результаты анализа могут быть представлены в виде таблиц, графиков, диаграмм, схем для того, чтобы сделать выводы о сильных и слабых сторонах имеющихся решений и обосновать собственные предложения и подходы.

Кроме того, может быть предложен собственный понятийный аппарат (при необходимости).

Первая глава, по сути, служит теоретическим обоснованием исследований, проведенных автором.

Последующие главы магистерской диссертации строятся по схеме: математическое, алгоритмическое, программное обеспечение.

Во второй главе приводится постановка задачи, ее содержательное и формализованное описание.

В математической постановке (при наличии) выполняется формализация задачи, в результате которой определяется состав переменных, констант, их классификация, виды ограничений на переменные и математические зависимости между переменными. Устанавливается класс, к которому относится решаемая задача, и приводится сравнительный анализ методов решения для выбора наиболее эффективного метода. Приводится обоснование выбора метода решения.

Вместо математической модели для формализации задачи может быть выбран любой иной вид моделей, в том числе функциональные, информационные, событийные, структурные. Могут быть представлены модели «как есть» и «как должно быть». В этом случае также следует предложить способы перехода.

В целом, во второй главе определяется общая последовательность решения задачи. Здесь же приводятся результаты теоретических исследований.

Описание разработанных алгоритмов, анализ их эффективности может присутствовать как во второй главе, так и вынесено в отдельную главу (алгоритмическое обеспечение). Все зависит от объема представляемого материала.

Глава, посвященная реализации, по структуре и наполнению аналогична практической части бакалаврской работы.

Во второй главе должны быть представлены:

- средства реализации;
- требования к программному и аппаратному обеспечению;
- реализация;
- интерфейс пользователя;
- план и результаты тестирования и т.д.

Во второй главе может уточняться постановка задачи в части практической реализации, содержать список требований, предъявляемых к программному продукту. В список требований могут входить: уровень критичности приложения, степень обеспечения надежности функционирования и требования секретности, аппаратные ограничения, используемые стандарты, интерфейсы с другими приложениями, требования к распараллеливанию операций, функции аудита и функции управления, высокоуровневые требования, связанные с языком программирования, коммуникационные протоколы.

Необходимо обосновать выбор средств реализации.

Требования к программному и аппаратному обеспечению должны содержать информацию о минимальной конфигурации компьютера (компьютеров) и программном обеспечении, необходимых для функционирования разработанного программного продукта.

В разделе «Реализация» должны быть представлены внутренние спецификации программы. В разделе должно быть представлено описание структур данных и обоснование выбора используемого представления.

Следует представить структуру программы или программного комплекса, схему взаимодействия функциональных блоков программы с кратким их описанием, также рассмотреть структуру и поведение функциональных блоков, привести диаграммы классов, компонентов, деятельности и т.д. Описание модулей может сопровождаться ссылками на приложения к работе, содержащих листинг программы.

Подраздел «Интерфейс пользователя» должен содержать сведения не только о том, как можно пользоваться разработанным программным продуктом, но и предоставлять полный перечень возможностей, а также общую схему эксплуатации программы.

В тех случаях, когда разрабатываемое программное обеспечение не предусматривает интерактивный режим работы, например, осуществляется разработка серверной части программного комплекса или любого другого программного модуля, не имеющего пользовательского интерфейса как такового, необходимо рассмотреть межмодульный программный интерфейс, и соответствующим образом изменить название раздела.

Подраздел, посвященный тестированию, должен включать список тестовых примеров, обеспечивающих проверку корректности функционирования программного продукта, то есть реализацию всех требований к программе. Каждый тестовый пример должен содержать: название тестируемого требования или модуля, название теста, цель данного теста, входные данные для теста и начальные условия, описание запуска теста или порядок его проведения, правило проверки правильности работы программы. Набор тестов должен проверять как работу модулей для корректных данных, то есть приводящих к решению задачи, так и для некорректных входных данных.

В подраздел тестирования должна входить таблица тестирования, содержащая результаты тестирования в виде списка тестов и результатов их прохождения. Тестовые примеры должны проверять логику работы каждого модуля для наиболее вероятных параметров и граничных параметров для каждого алгоритма.

В некоторых работах уместно в отдельную главу выделять результаты вычислительного эксперимента, анализ результатов с последующими выводами и рекомендациями.

В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы, результаты и предложения, которые получены в результате исследования. Они должны быть краткими, четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности исследований и разработок.

Кроме того, в заключении можно представить практическую значимость и результаты реализации работы, подразумевающие разработку математического, алгоритмического, программного обеспечения для решения определенной задачи или класса задач, наличие внедрения в учебный, исследовательский, производственный процесс, регистрацию программных средств, наличие патента, рекомендации к использованию.

В заключении приводится список публикаций автора и апробация работы на конференциях различного уровня.

Список литературы позволяет документально подтвердить достоверность и точность приводимых в тексте заимствований (таблиц, иллюстраций, формул, цитат, фактов, текстов памятников и документов); характеризует степень изученности конкретной проблемы автором.

В приложения могут быть вынесены рисунки, таблицы, графики, диаграммы, иллюстрации, программные коды, нормативные документы, справки о внедрении.

12.4 Результаты обучения, характеризующие готовность выпускника к профессиональной деятельности, проверяемые на защите ВКР:

Коды компетенций	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
ОПК-1	ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями в области математических, естественных и социально-экономических наук, теории коммуникаций. ОПК-1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, чтобы интерпретировать различные математические и информационные объекты ОПК-1.3 Имеет практический опыт работы с решением математических задач и применяет его в области информатики и информационных технологий.
ОПК-2	ОПК-2.1 Владеет основными положениями и концепциями в области программирования, архитектуры языков программирования, разработки оригинальных алгоритмов, теории коммуникации. Знаком с основной терминологией, перечнем ПО, включенного в Единый Реестр российских программ. ОПК-2.2 Анализирует типовые языки программирования, составляет программы с использованием современных интеллектуальных информационных, в том числе нейросетевых технологий. ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникации.
ОПК-3	ОПК-3.1 Демонстрирует владение принципами сбора и анализа профессиональной информации, в том числе, с помощью статистических методов анализа. ОПК-3.2 Применяет новые математические методы анализа, визуализации и обработки различных типов информации для подготовки аналитических обзоров с выводами и рекомендациями.
ОПК-4	ОПК-4.1 Демонстрирует владение принципами создания информационных систем различного назначения с использованием новых научных методов и принципов. ОПК-4.2 Использует на практике новые научные принципы и методы исследования в области информационной безопасности и защиты информации.
ОПК-5	ОПК-5.1 Разрабатывает и модернизирует программное обеспечение информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2 Разрабатывает и модернизирует аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК-6	ОПК-6.1 Исследует и использует современные методы прикладной информатики для создания и поддержки различных информационных ресурсов в компьютерной сети Интернет ОПК-6.2 Демонстрирует владение современными методами исследования развития информационного общества, технологиями создания и поддержки: сайтов, блогов, форумов, чатов, электронных библиотек
ОПК-7	ОПК-7.1 С использованием математического моделирования осуществляет проектирование и управление информационными системами. ОПК-7.2 Демонстрирует владение современными технологиями в области проектирования информационных систем виртуальной и дополненной реальности.
ОПК-8	ОПК-8.1 Ведет техническое сопровождение разработкой информационных систем и баз данных ОПК-8.2 Осуществляет эффективное управление разработкой программных средств, в том числе, мобильных приложений, программированием мехатронных и робототехнических устройств.
ПК-1	ПК-1.1 Организует технологическое обеспечение разработки баз данных ИС. ПК-1.2 Использует знания в области искусственного интеллекта, инженерии знаний, машинного обучения для разработки профессионально ориентированных информационных систем. ПК-1.3 Планирует организационное и технологическое обеспечение проектирования и дизайна ИС.
ПК-2	ПК-2.1 Использует современные инструментальные средства для разработки мобильных приложений. ПК-2.2 Осуществляет руководство интеграцией программных модулей и компонентов программного обеспечения. ПК-2.3 Применяет методы прикладной информатики для решения профессиональных задач в области обработки различных типов информации.
ПК-3	ПК-3.1 Демонстрирует знание методик выполнения аналитических работ, современных интеллектуальных технологий и анализа изображений. ПК-3.2 Применяет математические методы для совершенствования различных инструментов исследований и выполнения аналитических работ. ПК-3.3 Анализирует и сравнивает различные подходы, обеспечивающие оптимизацию и реинжиниринг пользовательских приложений.

12.5. Процедура защиты ВКР и методические рекомендации для студента

Защита ВКР проводится в соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры воронежского государственного университета П ВГУ 2.1.28 – 2018.

12.6. Фонд оценочных средств для защиты ВКР

12.6.1. Примерный перечень вопросов на защите ВКР

- Обоснование выбора способа формализации для решения задач ВКР.
- Обоснование выбора программного инструментария для решения поставленных в ВКР задач.
- Научная новизна (если имеет место) проведенного исследования.
- Практическая значимость исследования.
- Основные выводы по проведенному обзору предметной области исследования по поставленной задаче .
- Оценка адекватности построенных математических моделей.
- Область применения результатов исследования.
- Корректность проектирования программных средств.
- Корректность представления данных.
- Возможности дальнейшего развития исследования.

12.6.2. Критерии и шкала оценивания результатов ВКР

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	Грамотно и четко сформулирована постановка задачи, продемонстрирован высокий уровень готовности использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях, продемонстрирован высокий уровень готовности к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях, выявлена ярко выраженная способность к самоорганизации и самообразованию, четко и качественно изложен материал работы, четко и квалифицированно даны ответы на все дополнительные вопросы, отзыв носит положительный характер/ Обязательно наличие не менее двух публикации по тематике ВКР в изданиях, индексируемых в РИНЦ.
Хорошо	Корректно сформулирована постановка задачи, продемонстрирована готовность использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях, продемонстрирована готовность к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях, выявлена способность к самоорганизации и самообразованию, четко и качественно изложен материал работы, не на все дополнительные

	вопросы даны исчерпывающие ответы, имеются претензии к объему выполненной работы, отзыв носит положительный характер/ Обязательно наличие не менее одной публикации по тематике ВКР в изданиях, индексируемых в РИНЦ.
Удовлетворительно	Компетентность в предметной области продемонстрирована недостаточно, постановка задачи сформулирована расплывчато, недостаточно четко продемонстрирована готовность использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях, выявлены незначительные пробелы в готовности к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях, выявлен невысокий уровень способностей к самоорганизации и самообразованию, изложение материала работы содержит нечеткие формулировки и является непоследовательным, ответы на дополнительные вопросы неполные или содержат неточности и ошибочные утверждения, дан положительный отзыв.
Неудовлетворительно	Низкий уровень компетентности в предметной области, постановка задачи сформулирована нечетко и с погрешностями, низкий уровень теоретической и практической подготовки, недостаточное владение или неиспользование современных информационных технологий, изложение материала работы содержит нечеткие формулировки и ошибочные утверждения, даны неверные ответы на дополнительные вопросы.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Основы информационно-библиографических знаний: учебно-методическое пособие / Е. П. Гришина [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2015. – 38 с.
2	Структура, содержание и оформление магистерской диссертации: учеб.-методическое пособие / сост. : И. Е. Воронина, М.А. Артемов, И. И. Каширская – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. – 46 с..
3	Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 32 с. — ISBN 978-5-8114-1449-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168825 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Новиков А. М. Методология / А.М. Новиков, Д. А. Новиков. – Москва : СИНТЕГ, 2007. – 668 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Фискалов, В. Д. Научно-исследовательская работа магистрантов и подготовка магистерской диссертации : учебное пособие / В. Д. Фискалов. — Волгоград : ВГАФК, 2018. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/158194 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

№ п/п	Ресурс
1	СТ ВГУ 2.1.02 – 2015. Система менеджмента качества. ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ. Общие требования к содержанию и порядок проведения. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2015. – 40 с. URL: http://www.tqm.vsu.ru/index.hyh?id=177&doc=docu_2783 ИГА .
2	ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие

	требования и правила составления. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 47 с. URL: http://www.internet-law.ru/gosts/gost/1560/ .
3	ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 32 с. URL: http://vsegost.com/Catalog/84/8435.shtml
4	ГОСТ 19.402-78. Единая система программной документации (ЕСПД). Описание программы.– URL: http://www.internet-law.ru/gosts/gost/24728
5	Примеры библиографического описания. URL: http://www.lib.vsu.ru/documents/bibl_opisanie.pdf

Обучающийся дополнительно использует литературу, соответствующую тематике ВКР.

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

Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».

URL: <https://edu.vsu.ru/>;

Электронные библиотечные системы:

- ЭБС «Университетская библиотека online»,
- ЭБС «Консультант студента»,
- ЭБС «Лань».

Программное обеспечение:

ОС Windows 10, ОС Linux, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами и т.п. (МойОфис, LibreOffice), ПО Adobe Reader, интернет-браузер (Mozilla Firefox); актуальное ПО в зависимости от решаемой задачи (допускается замена специализированного ПО виртуальным аналогом).

12.9. Материально-техническое обеспечение:

Специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения).

13. Особенности проведения ГИА для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ГИА проводится с учётом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также в соответствии с требованиями, изложенными в пункте 7 Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры воронежского государственного университета П ВГУ 2.1.28 – 2018.