

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.
26.05.2020 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Код и наименование направления подготовки:

01.03.02 Прикладная математика и информатика

2. Профиль подготовки:

Технологии разработки программного обеспечения
и компьютерной обработки данных

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма(ы) обучения: очная

5. Утверждена Ученым советом факультета прикладной математики, информатики и механики (протокол № 6 от 26. 05. 2020)

6. Учебный год: 2023/2024

7. Цель государственной итоговой аттестации: определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы «Технологии разработки программного обеспечения и компьютерной обработки данных» соответствующим требованиям ФГОС по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9.

8. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП: блок Б3.

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 применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-2	Способен подготовить элементы документации, проекты планов и программы проведения отдельных этапов работ
ПК-3	Способен осуществить выполнение экспериментов и оформить результаты исследований и разработок
ПК-4	Способен составлять формализованные описания решений, разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач, проектировать структуры данных, базы данных и интерфейсы
ПК-5	Способен разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения

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

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 ОПОП 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 ВКР разрабатывается преподавателями выпускающей кафедры. Примерная тематика обсуждается на заседании выпускающей кафедры и утверждается заведующим кафедрой.

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

12.2 Примерный перечень тем ВКР

- Математические модели информационных процессов и систем.
- Параллельная обработка данных.
- Параллельное программирование.
- Разработка web-приложений.
- Системы мультимедиа и компьютерная графика.
- Теория программирования.
- Теория языков программирования и методы трансляции.
- Использование методов оптимизации при проектировании компьютерных сетей.
- Программное и математическое обеспечение деятельности по проектированию сетей дорог.
- Проектирование и создание баз данных, разработка программных систем обработки данных для конкретных классов задач.
- Разработка алгоритмов распознавания мелодий в различных форматах.
- Разработка бизнес-приложений на платформе 1С:Предприятие.
- Разработка мобильных приложений в области компьютерного зрения.
- Разработка обучающих интерактивных книг для мобильных устройств.
- Разработка трансляторов для формальных языков.
- Создание информационных систем для заданных предметных областей.
- Тестирование систем управления базами данных и интерфейсов для работы с ними.
- Технологии разработки динамических web-страниц.

12.3 Структура ВКР

Структура ВКР:

- титульный лист;
- содержание;
- список сокращений (если в этом есть необходимость);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

К работе прилагается задание на выполнение ВКР.

Требования к структуре ВКР:

Содержание включает наименования всех разделов, подразделов (глав, параграфов), пунктов (если они имеются) с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала раздела, подраздела, главы, параграфа, пункта. Во введении обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью, формулируются проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее расчленением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению, для раскрытия темы; указываются объект исследования, используемые методы анализа и литературные источники; определяется структура работы.

В основной части раскрывается содержание выпускной квалификационной работы.

Первая глава носит, как правило, общетеоретический (методологический) характер. В ней на основе изучения работ отечественных и зарубежных авторов излагается актуальность и сущность исследуемой проблемы, рассматриваются различные подходы к решению, дается их оценка, обосновываются и излагаются собственные позиции студента. Эта глава служит теоретическим обоснованием исследований, проведенных студентом.

Обоснование цели ВКР необходимо проводить на основе анализа современного состояния и тенденций развития проблемы.

Во второй главе приводится постановка задачи, ее содержательное и математическое описание. Для ВКР, связанных с разработкой информационных систем и использованием информационных технологий, в содержательной постановке приводятся ссылки на документы, регламентирующие процесс функционирования информационной системы; основные показатели, которые должны быть достигнуты в условиях эксплуатации информационной системы; ограничения на время решения поставленной задачи; сроки выдачи информации; способы организации диалога человека с информационной системой средствами имеющегося инструментария, описание входной и выходной информации (форма представления сообщений, описание структурных единиц, периодичность выдачи информации или частота поступления), требования к организации сбора и передачи входной информации, ее контроль и корректировка.

В математической постановке выполняется формализация задачи, в результате которой определяется состав переменных, констант и 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 принятых допущений и предпосылок при формализации и выборе метода решения. Определяется общая последовательность решения задачи.

В этой же главе приводятся результаты теоретических исследований, описание разработанных алгоритмов, анализ их эффективности.

Для ВКР, связанных с разработкой информационных систем и использованием информационных технологий, необходимо уделить внимание вопросам организации баз данных и баз знаний, требованиям к организации сбора, передачи и контроля информации.

Обоснование выбора или разработки технического обеспечения информационной системы основывается на принципах организации и функционирования ЭВМ, систем, комплексов, использовании локальных и глобальных вычислительных сетей.

Программное обеспечение должно включать структуру программно-методического комплекса, функции программ структурных уровней, способы реализации монитора

управления нижними уровнями программных модулей, способы реализации модулей ввода и вывода информации.

Если ВКР посвящена решению конкретной прикладной задачи, то результаты вычислительного эксперимента и/или анализ решения задачи целесообразно выделить в отдельную главу (раздел).

Тексты программ оформляются в виде отдельного документа и помещаются в приложение.

Обязательными для ВКР являются логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы.

В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате исследования. Они должны быть краткими, четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработок.

В приложения следует поместить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст. К нему можно отнести: промежуточные теоретические выкладки и расчеты, некоторые доказательства, таблицы данных, текст программы, иллюстрации вспомогательного характера.

Приложения располагаются в порядке появления ссылок на них в основном тексте работы. Количество приложений в работе определяется только необходимостью их введения в работу. При оформлении приложения указывается не только его номер, но и название приложения, отражающего его суть. В качестве образца оформления приложений можно воспользоваться приложениями данного методического пособия.

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

Коды компетенций	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
ПК-1	ПК-1.1. Обеспечивает сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний. ПК-1.2. Анализирует научно-техническую информацию, касающуюся передового отечественного и зарубежного опыта решения задач в области профессиональной деятельности.
ПК-2	ПК-2.1. Осуществляет планирование и готовит программы проведения отдельных этапов работ. ПК-2.2 Проводит эксперименты в соответствии с поставленными задачами по отдельным этапам работ.
ПК-3	ПК-3.1. Проводит наблюдения и измерения, составляет их описание и формулирует выводы. ПК-3.2. Применяет при обработке данных стандартное и оригинальное программное обеспечение. ПК-3.3. Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов.

ПК-4	<p>ПК-4.1 Демонстрирует навыки работы с инструментальными средствами; навыки моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов; навыки разработки технологической документации; использования функциональных и технологических стандартов пакетов прикладных программ; навыки практической работы с предусмотренным курсом программным обеспечением</p> <p>ПК-4.2 Проводит анализ предметной области, выявляет информационные потребности и разрабатывает требования к пакетам прикладных программ; проводит сравнительный анализ и выбор ИКТ для решения прикладных задач и создания программ; разрабатывает концептуальную модель прикладной области, выбирает инструментальные средства и технологии проектирования прикладных моделей и программ; проводит формализацию и реализацию решения прикладных задач</p> <p>ПК-4.3 Адаптирует и настраивает программное обеспечение под нужды предприятия; применяет на практике основные методы проектирования и создания объекта, способы формализации цели и методы ее достижения; анализирует, обобщает и воспринимает информацию, ставит цель и формулирует задачи по её достижению.</p>
ПК-5	<p>ПК-5.1 Демонстрирует навыки внедрения программного обеспечения; знания современных технологий оптимизации производительности сайта; навыки внедрения и знания из области прикладной математики, информатики и информационных технологий, использования современных языков программирования и методов параллельной обработки данных.</p> <p>ПК-5.2 Применяет математические знания в процессе проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем в образовательных организациях; использует нормативно-правовые документы в процессе эксплуатации информационных систем образовательных организаций; использует электронные информационно-образовательные ресурсы для профессиональной деятельности; демонстрирует знания в области информационных систем; использует нормативно-правовые документы, международные и отечественные стандарты при разработке информационных систем образовательных организаций; использует современные информационно-коммуникационные технологии для автоматизации процессов образовательных организаций.</p> <p>ПК-5.3 Демонстрирует навыки работы с информационными ресурсами, обеспечивающими доступ к нормативно-правовым документам, регламентирующим процессы эксплуатации информационных систем образовательных организаций; навыки использования электронных информационно-образовательных ресурсов для самостоятельного приобретения знаний; навыки аудита информационных систем образовательных организаций; навыки применения инструментов анализа и моделирования задач и процессов; навыки использования современных информационно-коммуникационных технологий при решении профессиональных задач.</p>

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 математического инструментария для решения задач ВКР.
- Обоснование выбора языка программирования для решения поставленных в ВКР задач.
 - Научная новизна проведенного исследования.
 - Практическая значимость исследования.
 - Обзор литературы по проведенному исследованию.
 - Оценка адекватности построенных математических моделей.
 - Область практического применения результатов исследования.
 - Корректность использования начальных статистических данных.

– Обоснованность сформулированных правил (аксиом, гипотез).

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
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
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	Методические указания по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ: Учебно-методическое пособие. – Воронеж: издательский дом ВГУ, 2019. – 48 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	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
4	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 .
5	ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 47 с. (дата последнего изменения 21.12.2017). URL: http://www.internet-law.ru/gosts/gost/1560/ .
6	ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 32 с. URL: http://vsegost.com/Catalog/84/8435.shtml
7	ГОСТ 19.402-78. Единая система программной документации (ЕСПД). Описание программы. – 2 с. (дата последнего изменения 21.12.2017). – URL: http://www.internet-law.ru/gosts/gost/24728
8	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 «Юрайт»,
- ЭБС «Лань».

Программное обеспечение:

ОС Windows 10, ОС Linux, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами и т.п. (MS Office, МойОфис, LibreOffice), ПО Adobe Reader, интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox); Microsoft Visual Studio Community

Edition, ОС Mac OS 10.14 Mojave и выше, интернет-браузер, Xcode 11 и выше, Star UML (свободное), виртуальная сетевая лаборатория EVE-NG, VMware Workstation Player, FileZilla, VNC Player, 1С:Предприятие 8.3 (учебная версия), Python (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.