Министерство сельского хозяйства российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный агротехнологический университет»

УТВЕРЖДАЮ
заведующий учебно-методическим
отделом, и.о. проректора по учебно-
методической работе
С.Н. Гущин
«27» октября 2022 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) программы бакалавриата
«Математическое и компьютерное моделирование»

Квалификация бакалавр

Киров 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 26ADAA3CADCD154164284BE8B6E56076
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 06.07.2022 до 29.09.2023

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании:

1. Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденного «23» августа 2017 года № 807.

2. Учебного плана по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование», утвержденного в 2022 году.

Программу разработали:

доцент кафедры информационных технологий и статистики
_____ В.П. Дьячков «27» октября 2022 г.

доцент кафедры информационных технологий и статистики
_____ Е.Н. Гришина «27» октября 2022 г.

Рецензенты:

Специалист – эксперт отдела статистики сельского хозяйств аи окружающей природной среды территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кировской области
_____Е.Р. Бутина «27» октября 2022 г.

доцент кафедры экономики и менеджмента
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, к.э.н. _____ Т.Б. Шиврина «27» октября 2022 г.

Программа одобрена методической комиссией экономического факультета
(протокол № 2р/2022-2023 от «27» октября 2022 г.)

Председатель методической комиссии экономического факультета
доцент _____ Л.А. Козлова «27» октября 2022 г.

Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) и должна дать объективную оценку уровня их подготовки к выполнению профессиональных задач и видов деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО). Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации определяется требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки и составляет 9 зачетных единиц.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Цель государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки состоит в объективном выявлении уровня подготовленности обучающихся к компетентному выполнению следующих типов профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний обучающихся;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы, овладения методикой исследования при решении определенных проблем и вопросов в рамках заявленной темы исследования;
- определение уровня теоретических и практических знаний обучающихся, а также умение применять их для решения конкретных практических задач в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»;
- оценка сформированности компетенций, которыми должен овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы.

Содержание государственной итоговой аттестации базируется на компетенциях выпускника как совокупного ожидаемого результата образования по ОПОП ВО бакалавриата в соответствии с направлением подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки и направленностью (профилем) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование».

В ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ в соответствии с ФГОС ВО, «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» и «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам

магистратуры» («Положением об итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры») установлено, что государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы осуществляются в соответствии: с «Положением об организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы», «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» («Положением об итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»), «Требованиями к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование» (Приложение 7а), где определены требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций.

Выпускная квалификационная работа должна обеспечить не только закрепление академической культуры, но и необходимую совокупность методологических представлений и навыков в избранной области профессионально деятельности.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

научно-исследовательскую деятельность в областях, использующих математические методы и компьютерные технологии; решение различных задач с использованием математического моделирования процессов и объектов и программного обеспечения;

разработка эффективных методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления;

программно-информационное обеспечение научно-исследовательской, производственно-технологической деятельности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с направленностью (профилем) программы и типами профессиональной деятельности:

научно-исследовательский:

- применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук;

производственно-технологический:

- создание, анализ и программная реализация математических и компьютерных моделей в естество-знании, технике, и экономике.

Учебная литература и ресурсы сети «Интернет», необходимые для подготовки к процедуре защиты и процедуре защиты:

а) основная литература:

1. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов - — 2-е изд., перераб. и доп- Москва: Издательство Юрайт, 2022. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490343

2. Судоплатов, С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 279 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/488927

3. Богомолов, Н. В. Математика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/488864

б) дополнительная литература:

1. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 133 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/488304

2. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 159 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490257

3. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/498879

4. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 322 с. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/494874

5. Правила оформления курсовых и дипломных работ, отчетов о практике [Электронный ресурс]: методические указания для студентов экономического факультета / под ред. О.В. Костенко. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2012. – 33 с. Режим доступа: Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp

в) интернет-ресурсы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – Режим доступа: http://window.edu.ru/

2. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации – Режим доступа: https://digital.gov.ru

3. Электронная научная библиотека – Режим доступа: http://elibrary.ru

4.Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - Режим доступа: http://rosstat.gov.ru/

5.Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кировской области - Режим доступа: https://kirovstat.gks.ru/

г) периодические издания:

1. Бизнес-информатика [Электронный ресурс]: междисциплинарный научный журнал/ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/query_results.asp.
2. Стратегии бизнеса [Электронный ресурс]: журнал /Издательский дом «Реальная экономика» Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=50422.
3. Вопросы экономики [Текст]: ежемес. журн. / учредители: НП «Ред. журн. Вопросы экономики», Ин-т экономики РАН; [редкол.: О. И. Ананьин и др.].
4. Вопросы статистики [Электронный ресурс]: журнал /АНО Информационно-издательский центр «Статистика России» Режим доступа: https://dlib.eastview.com
5. Математика в высшем образовании [Электронный ресурс]: журнал / Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижегородское математическое общество. Режим доступа https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=37594

Перечень информационных технологий, используемых для подготовки к процедуре защиты и процедуре защиты, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Гарант, КонсультантПлюс – Справочно-правовые системы по законодательству Российской Федерации
2. MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc – Офисный пакет приложений (работа с текстами, электронными таблицами, базами данных и др.)

Материально-техническое обеспечение специальных помещений ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ для организации проведения государственной итоговой аттестации соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и оснащены необходимым оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Д 212 Доска маркерная, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение

помещение для самостоятельной работы	Б 202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Д 212 Доска маркерная, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации представлен в приложении 7.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

направленность (профиль) программы бакалавриата
«Математическое и компьютерное моделирование»

Квалификация бакалавр

1. Описание назначения ФОС

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для оценки планируемых результатов освоения образовательной программы:

- компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.05 Статистика.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленности (профилю) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»;
- профессионального стандарта «Программист» утвержденного приказом Министерства труда Российской Федерации от 18.11.2013 г. № 679н;
- положения «О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Универсальные компетенции:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);

Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);

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-8);

Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);

Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10);

Общепрофессиональные компетенции:

Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности (ОПК-2);

Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты (ОПК-3);

Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (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 (ОПК-6);

Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОПК-7);

Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОПК-8).

Профессиональные компетенции:

научно-аналитический:

Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий (ПК-1);

Способен публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-2).

производственно-технологический:

Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники. (ПК-3);

Способен использовать современные методы разработки и реализации

конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-4).

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Планируемые результаты освоения образовательной программы представлены в разделе 4 основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленности (профиля) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование».

Оценивание выпускной квалификационной работы осуществляется по следующим группам критериев:

- *критерии содержания ВКР:*

- обоснованность выбора и актуальность темы исследования;
- обоснование практической и теоретической значимости исследования;
- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала;
- наличие в ВКР результатов, которые в совокупности решают конкретную научную и (или) практическую задачу; или - результатов (теоретических и (или) экспериментальных), которые имеют существенное значение для развития конкретных направлений в определенной отрасли науки; или научно обоснованных разработок, использование которых в полном объёме обеспечивает решение прикладных задач;
- обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- адекватность использования методов исследования;
- объем и уровень анализа нормативной и научной литературы по исследуемой проблеме, релевантность, полнота, корректность и содержание цитирования, логичность изложения;

- *критерии оформления ВКР:*

- владение научным стилем изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность;
- соответствие формы представления работы требованиям, предъявляемым к оформлению данных работ;

- *критерии процедуры защиты ВКР:*

- качество устного доклада: логичность, точность формулировок, обоснованность выводов;
- презентационные навыки: структура и последовательность изложения материала, соблюдение временных требований, использование презентационного оборудования и/или раздаточного материала, контакт с аудиторией, язык изложения;
- качество ответов на вопросы членов ГЭК: логичность, глубина, правильность и полнота ответов.

Оценивание уровня сформированности компетенций при написании и защите ВКР осуществляется по шкале с градациями: «отлично», «хорошо»,

«удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания

Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетвори-тельно	Неудовлетво-рительно	Проверя-емый код компетенц ии
Критерии содержания:	**Показатели критериев оценивания**				
обоснованность выбора и актуальность темы исследования	тема актуальна, и её актуальность раскрыта в полном объеме	тема актуальна, и её актуальность раскрыта	тема актуальна, но её актуальность раскрыта неполно	тема актуальна, и её актуальность не раскрыта	УК-3, УК-7, УК-9, УК-10
обоснование практической и теоретической значимости исследования	- в работе обоснована ее практическая и теоретическая значимость; - цель, поставленная в работе, достигнута полностью, о чём свидетельствуют последовательность и глубина изложения материала, сформулированные задачи решены; - работа имеет несомненную практическую значимость	- в работе раскрыта практическая и теоретическая значимость; - цель, поставленная в работе, достигнута полностью, есть замечания к последовательности и глубине изложения материала, сформулированные задачи решены; - работа имеет определённую практическую значимость	- в работе не полностью раскрыта практическая и теоретическая значимость; - цель, поставленная в работе, достигнута не полностью, т.к. не решены некоторые сформулированные задачи; есть замечания к последовательности и глубине изложения материала; - работа имеет определённую практическую значимость	- в работе сделана попытка описать практическую и теоретическую значимость; - цель, поставленная в работе, достигнута не полностью, т.к. не решено большинство сформулированных задач; есть существенные замечания к последовательности и глубине изложения материала; - работа не имеет практической значимости	УК-4, УК-8, ОПК-4
уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала	- обучающийся демонстрирует высокий уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала по теме ВКР	- обучающийся демонстрирует достаточный уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала по теме ВКР	- обучающийся демонстрирует пороговый уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала по теме ВКР	- обучающийся демонстрирует недостаточный уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала по теме ВКР	УК-1, УК-2, УК-4
наличие в ВКР результатов, которые в совокупности решают конкретную научную и (или)	ВКР содержит: - результаты, которые в совокупности решают конкретную научную и (или)	ВКР содержит: - результаты, которые в основном решают конкретную научную и (или) практическую задачу;	ВКР содержит: - результаты, которые частично решают конкретную научную и (или) практическую задачу;	ВКР содержит: - результаты, которые в совокупности не решают конкретную научную и (или)	УК-5, УК-8, УК-9, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7,

практическую задачу, или - результатов (теоретических и (или) экспериментальных), которые имеют существенное значение для развития конкретных направлений в определенной отрасли науки, или - научно-обоснованных разработок, использование которых в полном объёме обеспечивает решение прикладных задач	практическую задачу, - или - результаты (теоретических и (или) экспериментальных), которые имеют существенное значение для развития конкретных направлений в определенной отрасли науки; - или - научно-обоснованные разработки, использование которых в полном объёме обеспечивает решение прикладных задач;	- или - результаты (теоретические и (или) экспериментальные), которые имеют определённое значение для развития конкретных направлений в определенной отрасли науки; - или - научно-обоснованные разработки, использование которых в основном обеспечивает решение прикладных задач	- или - результаты (теоретические и (или) экспериментальные), которые имеют несущественное значение для развития конкретных направлений в определенной отрасли науки; - или - научно-обоснованные разработки, использование которых частично обеспечивает решение прикладных задач;	практическую задачу; - или - результаты (теоретические и (или) экспериментальные), которые не имеют существенного значения для развития конкретных направлений в определенной отрасли науки; - или - научно-обоснованные разработки, использование которых не обеспечивает решение прикладных задач;	ОПК-8,ПК-3, ПК-4.
обоснованность и четкость сформулированных выводов	- положения, выносимые на защиту, сформулированы чётко и грамотно; - выводы сделаны грамотно, отражают сущность проделанной работы и позволяют судить о достоверности исследования	- положения, выносимые на защиту, сформулированы грамотно; - выводы позволяют судить о достоверности исследования, но не в полном объёме отражают сущность проделанной работы	- нет чёткости в формулировке положений, выносимых на защиту; - выводы не в полном объёме отражают сущность проделанной работы и не позволяют судить о достоверности исследования	- положения, выносимые на защиту, сформулированы неграмотно; - выводы сделаны неграмотно, не отражают сущность проделанной работы и не позволяют судить о достоверности исследования	УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
адекватность использования методов исследования	- методы исследования адекватны заявленным целям и задачам ВКР	- методы исследования адекватны заявленным целям и задачам ВКР с незначительными отклонениями	- методы исследования адекватны заявленным целям и задачам ВКР частично	- методы исследования не адекватны заявленным целям и задачам ВКР	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8,ПК-1, ПК-4
объем и уровень анализа нормативной и научной литературы по исследуемой проблеме,	- работа свидетельствует о глубоком анализе литературы по теме исследования	- в работе проводится анализ литературы по теме исследования	- в работе сделана попытка анализа литературы по теме исследования	- работа носит реферативный характер	УК-2, УК-4, УК-6, УК-7, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-2, ПК-4,

релевантность, полнота, корректность и содержание цитирования, логичность изложения					
Критерии оформления:	**Показатели критериев оценивания**				
владение научным стилем изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность	- работа написана грамотно и аккуратно	- работа написана грамотно, однако имеется ряд исправлений	- работа написана с ошибками, и имеется много исправлений	- работа написана не грамотно	УК-4, УК-7, ПК-3, ПК-4
соответствие формы представления работы требованиям, предъявляемым к оформлению данных работ	- оформление и объём работы соответствуют всем требованиям, предъявляемым к работам такого рода; - работа содержит все необходимые документы и заявленные приложения	- оформление и объём работы соответствуют всем требованиям, предъявляемым к работам такого рода, однако имеются незначительные замечания; - работа содержит все необходимые документы и заявленные приложения, однако имеются замечания по последовательности приложений	- оформление и объём работы соответствуют не всем требованиям, предъявляемым к работам такого рода; - работа содержит все необходимые документы, но отсутствуют некоторые заявленные приложения, имеются замечания по их последовательности	- оформление и объём работы соответствуют не всем требованиям, предъявляемым к работам такого рода, имеются значительные замечания; - работа содержит не все необходимые документы, имеются значительные замечания по наличию и последовательности заявленных приложений	УК-4, УК-7, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8
Критерии процедуры защиты:	**Показатели критериев оценивания**				
качество устного доклада: логичность, точность формулировок, обоснованность выводов	- выступление на защите структурировано, раскрыты причины выбора и актуальность темы, цель и задачи работы, предмет, объект и хронологические рамки исследования, логика выведения каждого наиболее значимого вывода; в	- выступление на защите структурировано, допускаются одна - две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допускается погрешность в	- выступление на защите структурировано, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допущена грубая	- выступление на защите не структурировано, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы, цели и задачи работы, предмет, объект и хронологические рамки исследования, допускаются грубые погрешности в	УК-3, УК-4, УК-7, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

	заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику; - обучающийся свободно владеет темой и не испытывает трудностей в её представлении, практически не пользуется текстом доклада; - речь обучающегося грамотна и убедительна, проявляются высокий уровень профессионально - коммуникативной культуры, а также сформированность общекультурных и профессиональных компетенций	логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая устраняется в ходе дополнительных уточняющихся вопросов; в заключительной части недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику; - обучающийся свободно владеет темой, однако испытывает незначительные трудности в её представлении; редко пользуется текстом доклада; - речь обучающегося грамотна, но не всегда убедительна, проявляется продвинутый уровень сформированности общекультурных и профессиональных компетенций	погрешность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая при указании на нее, устраняется с трудом; в заключительной части недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику; - обучающийся владеет темой, однако испытывает трудности в её представлении, часто пользуется текстом доклада; - речь убедительна, однако имеются речевые ошибки, которые мешают восприятию сущности доклада, некоторые позиции доклада не аргументированы; - в процессе защиты демонстрирует допустимый пороговый уровень сформированности общекультурных и	логике выведения нескольких из наиболее значимых выводов, которые, при указании на них, не устраняются; в заключительной части не отражаются перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику; - обучающийся слабо владеет темой, испытывает значительные трудности в её представлении, читает текст доклада; - речь обучающегося неграмотна и неубедительна, обучающийся не показывает пороговый уровень сформированности общекультурных и профессиональных компетенций	

			профессиональных компетенций		
презентационные навыки: структура и последовательность изложения материала, соблюдение временных требований, использование презентационного оборудования и (или) раздаточного материала, контакт с аудиторией, язык изложения	- доклад обучающегося построен логически верно, соблюдены временные рамки; - презентация (графический материал) составлена грамотно и способствует лучшему восприятию и пониманию сущности работы; - обучающийся умело использует научную и соответствующую своей специальности терминологию	- доклад обучающегося построен логически верно, однако имеются незначительные замечания в последовательности изложения или к соблюдению временных рамок; - презентация способствует лучшему восприятию и пониманию сущности работы, однако есть замечания к количеству и последовательности демонстрации слайдов (графического материала); - обучающийся использует научную и соответствующую своей специальности терминологию	- доклад обучающегося построен с логическими ошибками, не соблюдены временные рамки; - презентация не в полной мере соответствует докладу обучающегося, есть замечания к содержанию, количеству и последовательности демонстрации слайдов (графического материала); - обучающийся испытывает затруднения в использовании научной и соответствующей своей специальности терминологии	- доклад обучающегося построен логически не верно; - демонстрация слайдов (графического материала) составлена неграмотно и мешает восприятию и пониманию сущности работы; - обучающийся не владеет научной и соответствующей своей специальности терминологией	УК-4, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
качество ответов на вопросы членов ГЭК: логичность, глубина, правильность и полнота ответов	-обучающийся отвечает на вопросы и замечания точно и корректно; - ответы на вопросы членов ГЭК логичны, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из ВКР, показывают самостоятельность и глубину	- обучающийся отвечает на вопросы и замечания точно и корректно; - в ответах на вопросы членов ГЭК допущено нарушение логики, но, в целом, раскрыта сущность вопроса, тезисы выступающего подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из ВКР, показывают самостоятельност	- обучающийся испытывает трудности в ответах на вопросы, не всегда корректно реагирует на замечания; - ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами из	- обучающийся не понимает сущности вопросов, испытывает трудности в ответах, не всегда корректно реагирует на замечания; - ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами из	УК-3, УК-4, ОПК-4, ПК-2.

	изучения проблемы обучающимся	ь и глубину изучения проблемы обучающимся	ВКР, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы обучающимся	ВКР, показывают отсутствие самостоятельности и глубины изучения проблемы обучающимся	

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач оценивается с учетом требований профессиональных стандартов в зависимости от вида (видов) профессиональной деятельности (уровень квалификации 6):

06.001 Разработка программного обеспечения; профессиональный стандарт «Программист» (Приказ Минтруда России от 18 ноября 2013 г. № 679н);

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач оценивается по шкале: «высокий», «средний», «достаточный», «низкий».

Критерий	Шкала оценивания			
	высокий	средний	достаточный	низкий
Уровень подготовки обучающегося к решению профессиональных задач	обучающийся способен решать профессиональные задачи, установленные требованиями ФГОС (по видам деятельности) и профессиональным и стандартами	обучающийся способен решать профессиональные задачи, установленные требованиями ФГОС (по видам деятельности) и профессиональны ми стандартами с незначительными затруднениями	обучающийся способен частично решать профессиональные задачи, установленные требованиями ФГОС (по видам деятельности) и профессиональны ми стандартами	обучающийся не способен решать профессиональные задачи, установленные требованиями ФГОС (по видам деятельности) и профессиональны ми стандартами

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы, выносимых на государственную итоговую аттестацию

4.1 Типовые вопросы по защите выпускной квалификационной работе, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций (УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Типовые вопросы по защите выпускной квалификационной работы

1. В чем заключается цель вашей работы?
2. Какие задачи были решены при выполнении работы?
3. В чем практическая значимость выполненной работы?
4. Каковы перспективы дальнейшего развития темы работы?
5. Актуальность темы работы?

6. Какими видами деятельности занимается данная организация? Прокомментируйте состояние структуры управления и организационной структуры хозяйствующего субъекта.
7. Приведите пример комплекса основных упражнений для снятия усталости и утомления для сотрудников?
8. Как оценили состояние общей аналитической работы в данной организации?
9. Какие мероприятия по охране труда и здоровья офисного персонала данной организации можете предложить?
10. Как производится оценка обязательств?
11. Дайте понятие срока исковой давности?
12. Раскройте общую организацию статистической работы в организации?
13. Какие показатели оценивают финансовую устойчивость предприятия? Устойчиво ли изучаемое предприятие?
14. Какие сложности возникли при сборе необходимых материалов для написания ВКР? Что сделано для их преодоления?
15. Какие показатели выбраны для характеристики объекта исследования? Их динамика и структура?
16. Какие факторы влияют на эффективность деятельности изучаемого предприятия?
17. Какие информационно-коммуникационные технологи применяли при решении проблемы исследования?
18. Перечислите инструментальные средства визуализации информации
19. Какие инструментальные средства применяли при обработке информации по теме исследования?
20. Какие методики использовали при статистической обработке информации?
21. Какие требования информационной безопасности используются хозяйствующим субъектом?
22. Оцените положение о структурном подразделении, отвечающем за профилактику коррупции в вашей организации?
23. Каким образом происходит доказывание факта нарушения правил нормативного характера в объекте исследования?
24. Основные виды «угроз» в объекте исследования?
25. Как в организации проводится инструктажей по технике безопасности и противопожарной безопасности?
26. Охарактеризуйте производственную гимнастику объекта исследования.
27. Какие показатели характеризуют обеспеченность трудовыми ресурсами?
28. Какие показатели характеризуют экономическую эффективность сельскохозяйственного производства на вашем предприятии? Как их рассчитали?
29. Какие показатели характеризуют размеры сельскохозяйственного производства, структуру посевных площадей на вашем предприятии? Как их рассчитали?
30. Принципы функционирования современных пакетов прикладных программ математического моделирования?
31. Какие показатели оценивают финансовую устойчивость предприятия? Устойчиво ли изучаемое предприятие?

32. Какие сложности возникли при сборе необходимых материалов для написания ВКР? Что сделано для их преодоления?
33. Какие показатели выбраны для характеристики объекта исследования? Их динамика и структура?
34. Какие факторы влияют на эффективность деятельности изучаемого предприятия?
35. Современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей?
36. Современные языки программирования.
37. Как строится математическая модель?
38. Современные информационные технологии?
39. Какие методики расчета экономических показателей использовали при написании ВКР?
40. Стандартные процедуры математического моделирования?
41. Какие инструментальные средства для анализа и визуализации информации использовали во время написания ВКР?
42. Как проводится оценка экономических рисков объекта исследования?
43. Перечислите классические модели в области естествознания и техники.
44. Какими показателями определяется эффективность инновационной деятельности предприятия?
45. Как осуществляется управление конфликтами?
46. Назовите основные риски в сельскохозяйственном производстве.
47. Современные методы научно-исследовательской деятельности.
48. Что такое математический аппарат.
49. Порядок построения алгоритмов при решении задач естествознания.
50. Назовите основной документ, регулирующие трудовые правоотношения в организации?
51. Дайте определение коррупции.
52. Средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных.
53. Российские пакеты прикладных программ.
54. Информационно-коммуникационные средства используемые в науке.
55. Какие знания высшей математики использовали во время написания ВКР.

4.2 Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Статистический анализ инновационного потенциала регионов
2. Неоклассическая модель оптимального экономического роста
3. Исследование и моделирование хаотической колебательной системы.
4. Построение альтернанса для наилучшего приближения многочленами
5. Численная экстраполяция посредством амплитудно-частотных сумм
6. Высокоточное численное дифференцирование посредством амплитудно-частотных сумм
7. Задача ранжирования данных в «сети»
8. Статистическая обработка данных по заболеваемости в Кировской области
9. Теневое исчисление для специальных многочленов
10. Игры бесконечного числа лиц с агрегированием

11. Модели структурированных популяций и их численное решение методом Галёркина
12. Комплексный анализ данных региональной экономики на основе многомерных методов прикладной статистики
13. Базис из собственных векторов дискретного преобразования Уолша-Пэли
14. Об оценках средней временной выгоды для вероятностной модели популяции, подверженной промыслу.
15. Модели вирусных и онкологических заболеваний
16. Исследование экономических систем с использованием модели Лоттки-Вольтерра.
17. Быстрый алгоритм произвольной линейной перестановки дискретного преобразования Уолша
18. Численная экстраполяция посредством амплитудно-фазовых операторов методом интегральной регуляризации
19. Эллиптические кривые в криптографии
20. Некоторые модели биологических сообществ
21. Численное дифференцирование посредством амплитудночастотных операторов методом интегральной регуляризации
22. Теневое исчисление: сигналы Бернулли
23. Численные методы выделения гармоник из сигналов
24. Численные методы фильтрации сигналов
25. Свёрточные Матрицы
26. Теневое исчисление
27. Асимптотически устойчивые множества в модели «вредитель-биоагент»
28. Аппроксимация наипростейшими дробями
29. Оптимизация средней временной выгоды для модели популяции, заданной логистическим уравнением
30. Управляемость одной нелинейной системы в критическом состоянии
31. Прогнозирование экономических данных методом сезонной декомпозиции
32. Аппроксимация h-суммами
33. Многочлены Аппеля и Шиффера.
34. Тема по предложению обучающегося, согласованная с руководителем и с учетом пожеланий организации, предоставляющей информацию для написания ВКР.

Типовое задание на выпускную квалификационную работу

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу

Обучающемуся _____

Тема ВКР_____

Срок сдачи законченной ВКР _____

Исходные данные к ВКР: труды отечественных и зарубежных ученых по изучаемой теме, нормативные документы, сводные статистические данные хозяйствующих субъектов.

Содержание (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Теоретический (методологический)
2. Постановка задачи, ее содержательное и математическое описание по выбранной теме.
3. Результаты вычислительного эксперимента и/или анализ решения задачи по выбранной теме.

Дата выдачи задания

Руководитель _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению _____ _____

5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы.

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) является завершающим этапом учебного процесса в ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ и представляет собой самостоятельное исследование какого-либо актуального практического вопроса в области подготовки бакалавра. ВКР предполагает достаточную теоретическую разработку темы с анализом нормативных, литературных и других источников по исследуемому вопросу, а также практическую значимость. Важным требованием к ВКР является обоснованность изложенных в ней выводов и предложений, ответов на поставленные в работе вопросы.

Выпускные квалификационные работы защищаются на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Публичная защита представленной работы демонстрирует умение автора излагать и обосновывать результаты своего исследования. Время доклада не более 10 минут. Доклад, как правило, включает:

- изложение аргументов в пользу выбранной темы,
- определение предмета и задач исследования, путей их решения,
- ознакомление участников обсуждения с основными результатами работы.

При этом необходимо уточнить личный вклад в разработку проблемы. При необходимости автор может использовать заготовленные графики, таблицы и другие иллюстративные материалы, но в рамках лимита времени.

Процедура публичной защиты предполагает ответы автора на вопросы присутствующих, как по поводу устного выступления, так и в связи с самой письменной работой или же просто в связи с обсуждаемой проблемой. Ответы на вопросы должны быть краткими и точными.

После ответов на вопросы зачитывается отзыв руководителя, в котором дается характеристика профессиональных качеств автора, его отношения к делу на различных этапах подготовки к защите.

В обсуждении работы могут участвовать все преподаватели и обучающиеся, присутствующие на защите.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются государственной экзаменационной комиссией. Оценка заносится каждым членом ГЭК в ведомость оценивания выпускной квалификационной работы обучающегося. Итоговая оценка определяется как среднее арифметическое всех критериев. Так же в ведомость заносится мнение члена ГЭК об уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и мнение о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающихся. По окончании защиты секретарем заполняется обобщенная ведомость ГЭК. Итог определяется как среднее арифметическое всех оценок каждого члена ГЭК. Итог уровня подготовки к решению профессиональных задач определяется большинством одинаковых оценок членов ГЭК. При равных условиях голос председателя ГЭК является решающим.

Оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы заносится в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии и зачетную книжку.

Результаты защиты объявляются всей группе выпускников в день проведения государственного аттестационного испытания после оформления протокола закрытого заседания государственной экзаменационной комиссии, на котором проводилось обсуждение защит выпускных квалификационных работ.

У обучающегося есть право не согласиться с оценкой и подать апелляцию в соответствии с «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» («Положением об итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»).

Выпускная квалификационная работа после защиты передается для хранения на выпускающую кафедру, передается в библиотеку в электронном виде для размещения в ЭБС в соответствии с «Положением о порядке размещения выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ» и размещается в электронной информационной образовательной среде в соответствии с «Положением о портфолио обучающегося».

Ведомость оценивания выпускной квалификационной работы

по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки
направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»
Обучающийся _____
Тема ВКР: _____

Критерий	Оценка
обоснованность выбора и актуальность темы исследования	
обоснование практической и теоретической значимости исследования	
уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала	
наличие в ВКР результатов, которые в совокупности решают конкретную научную и (или) практическую задачу; или - результатов (теоретических и (или) экспериментальных), которые имеют существенное значение для развития конкретных направлений в определенной отрасли науки; или научно обоснованных разработок, использование которых в полном объёме обеспечивает решение прикладных задач	
обоснованность и четкость сформулированных выводов	
адекватность использования методов исследования	
объем и уровень анализа нормативной и научной литературы по исследуемой проблеме, релевантность, полнота, корректность и содержание цитирования, логичность изложения	
владение научным стилем изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность	
соответствие формы представления работы требованиям, предъявляемым к оформлению данных работ	
качество устного доклада: логичность, точность формулировок, обоснованность выводов	
презентационные навыки: структура и последовательность изложения материала, соблюдение временных требований, использование презентационного оборудования и/или раздаточного материала, контакт с аудиторией, язык изложения	
качество ответов на вопросы членов ГЭК: логичность, глубина, правильность и полнота ответов	
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА	

Мнение об уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач *(отметить нужное)*

	высокий		достаточный
	средний		низкий

Мнение о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающего:
_____
_____
_____

Член ГЭК _____ / _____

(дата) *г.*

Обобщенная ведомость ГЭК от _____

по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки
направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»

№ п/п	ФИО обучающегося	Показатель	Оценка и мнение членов ГЭК					ИТОГ
			I	II	III	IV	V	
1.		средняя оценка						
		уровень подготовки к решению профессиональных задач						
2.		средняя оценка						
		уровень подготовки к решению профессиональных задач						
…		средняя оценка						
		уровень подготовки к решению профессиональных задач						
n		средняя оценка						
		уровень подготовки к решению профессиональных задач						

Председатель ГЭК: _____ / _____

Члены ГЭК: 1. _____ /._____

2. _____ / _____

3. _____ /._____

4. _____ / _____

Секретарь ГЭК: __ _____ /._____

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный агротехнологический университет»
Экономический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Решением Ученого совета
экономического факультета
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
от 27.10.2022 г., протокол № 4
Председатель Ученого совета
экономического факультета,
декан ___ Т.Б. Шиврина

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ, ОБЪЕМУ И СТРУКТУРЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ) ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 02.03.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

КИРОВ 2022

Оглавление

Введение 3
1 Основные требования к содержанию выпускной квалификационной 7
работы (бакалаврской работы) 7
1.1 Содержание и структура выпускной квалификационной работы 7
(бакалаврской работы) 7
1.2 Содержание введения к выпускной квалификационной работе 9
(бакалаврской работе) 9
1.3 Содержание и методика написания разделов основной части 10
выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) 10
1.3.1 Общие требования 10
1.3.2 Требования к разделу «Аналитический…» 11
1.3.3 Требования к разделу «Статистическое исследование …» 11
1.3.4 Требования к разделу «Расчет нормативов и анализ эффективности
использования …» ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
1.3.5 Заключение, библиографический список, приложения 13
2. Подготовка доклада по результатам исследования 13
ПРИЛОЖЕНИЯ 16

Введение

В соответствии с «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» и «Положением об организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы», утверждённых решением Ученого совета университета от 24.06.2022 г., протокол № 7, составленных на основании Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807, защита выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) является обязательной составляющей государственной итоговой аттестации.

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) является завершающим этапом освоения всех основных профессиональных образовательных программ высшего образования. На этом этапе обучающийся должен привести в систему приобретенные знания, закрепить и расширить теоретические знания и практические навыки самостоятельной работы по проведению научных исследований, показать умение принимать обоснованные практически значимые решения, четко и корректно излагать свои

мысли и правильно оформить работу. В процессе такой работы выявляется уровень подготовки обучающегося.

При планировании учебного процесса на подготовку выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) предусматривается время, продолжительность которого регламентируется Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленности (профилю) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование».

Требования к выпускным квалификационным работам (бакалаврским работам) определяются уровнем основной профессиональной образовательной программы высшего образования и квалификацией (степенью), присваиваемой выпускнику после успешного завершения аттестационных испытаний.

В соответствии с Положением об организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы выпускные квалификационные работы выполняются в формах, соответствующих определенным уровням высшего образования; для квалификации бакалавр предусмотрена форма бакалаврской работы. Она представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу на заданную тему, связанную с решением задач по следующим видам будущей профессиональной деятельности бакалавра в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки: научно-исследовательский; производственно-технологический.

Выпускная квалификационная работа в форме бакалаврской работы по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленности (профилю) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы статистического исследования.

Тематику работ разрабатывает выпускающая кафедра. В тематику в обязательном порядке должны включаться актуальные вопросы математического и компьютерного моделирования прикладных бизнес-процессов, ведения баз

данных, разработки и адаптации прикладного программного обеспечения, учитывая направленность (профиль) программы бакалвриата. Обучающемуся предоставляется право выбора темы вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Главное условие – выбранная тема должна соответствовать актуальным проблемам предприятия и направленности (профилю) программы подготовки обучающегося. Особо приветствуется, если тема выполняется по заявке предприятия. Правильный выбор темы выпускной квалификационной работы имеет большое значение и во многом определяет эффективность проводимого исследования и практическую значимость его результатов.

В качестве объекта для написания выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) чаще всего выбираются коммерческие предприятия разных сфер деятельности. Однако, обучающиеся направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование» могут выбирать предприятия (организации) любой организационно-правовой формы, а в некоторых случаях также их филиалы (подразделения), например сельскохозяйственные, промышленные и торговые предприятия, предприятия сферы услуг; коммерческие банки и их филиалы; финансовые компании; казенные, бюджетные и автономные учреждения (например, учреждения здравоохранения, образования, научные организации); органы государственной и муниципальной власти; учреждения системы высшего и среднего профессионального образования, среднего общего образования, системы дополнительного образования; страховые компании и их филиалы.

Если в качестве объекта выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) выбирается не предприятие в целом (юридическое лицо), а его филиал (дополнительный офис банка, другое территориально обособленное подразделение и т.п.), это должно быть четко отражено в названии объекта работы, а также учтено при разработке содержания выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). В этом случае в тексте работы должна быть дана

характеристика не головного предприятия, а его филиала. Так, если обучающийся готовит выпускную квалификационную работу (бакалаврскую работу) по Кировскому региональному филиалу ОАО «Россельхозбанк», сведения о головном банке (г. Москва) играют второстепенную роль, а в качестве основных следует приводить организационно-правовую и экономическую характеристику Кировского филиала.

Рекомендуемая тематика выпускных квалификационных работ (бакалаврских работ) для обучающихся направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование» представлены в приложениях А.

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) представляет собой работу учебно-исследовательского содержания, имеющую внутреннее единство и отражающую результаты разработки выбранной темы. При подготовке работы каждому обучающемуся назначается руководитель.

Выпускная квалификационная работа оценивается по пятибалльной оценочной шкале с учетом требований, изложенных в фондах оценочных средств по государственной итоговой аттестации.

1 Основные требования к содержанию выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)

1.1 Содержание и структура выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) содержит следующие составные части:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- оглавление;
- введение;
- разделы (главы) основной части;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Титульный лист является первой страницей работы и заполняется по строго определенным правилам. Образец заполнения титульного листа представлен в Положении об организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Задание на выпускную квалификационную работу дается обучающемуся руководителем на бланке установленной формы с обязательным указанием даты выдачи задания, сроков завершения отдельных разделов и даты сдачи выполненной работы.

Оглавление должно содержать названия всех разделов работы с обязательным указанием страниц, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки разделов и подразделов в тексте работы.

Введение должно содержать все основные квалификационные признаки работы. В нем обосновывается актуальность темы, дается определение цели и формулируются задачи исследования, указываются объект и период исследования, называются методы и приемы, использованные при проведении исследо-

вания, перечисляются группы информационных источников (официальные, литературные, учетные, статистические и др.). Как правило, объем введения не превышает 2-3 страниц текста.

Основная часть работы включает разделы, подразделяемые на параграфы, пункты, последовательно и логично раскрывающие содержание исследования.

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) содержит три главы, количество параграфов и пунктов строго не регламентируется. Оно зависит от исследуемой проблемы и круга рассматриваемых вопросов.

Содержание разделов обеспечивает разработку обоснованных выводов и конкретных предложений по исследуемым вопросам.

Заключение должно логично завершать проведенное исследование и синтезировать наиболее значимые, накопленные в основной части итоги выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Как правило, выводы и предложения оформляются в виде некоторого количества абзацев, последовательность которых определяется логикой построения исследования, а их объем обычно не превышает 3-4 страниц.

После выводов и предложений размещается *библиографический список.* Библиографический список включает все литературные источники и нормативно-правовые документы, которые были использованы при подготовке выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы), а не только те, на которые даны ссылки в тексте. Следует тщательно подходить к выбору источников информации на предмет научной и практической достоверности. Так, однозначно не могут считаться надежными и достоверными источниками информации базы рефератов и дипломных работ, имеющиеся сегодня в массовом масштабе в Интернете. Как правило, список должен состоять не менее чем из 30-40 наименований использованных литературных источников.

Приложения содержат различные вспомогательные и дополнительные материалы, которые нецелесообразно помещать в основной части выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) в силу большого размера доку-

мента, меньшей степени важности и значимости. В приложениях могут быть размещены таблицы, схемы, рисунки, копии документов, на которые имеются ссылки в тексте или которые использовались при расчетах, анализе и которые автор считает необходимым приложить к выпускной квалификационной работе. В приложениях могут быть помещены также документы, разработанные автором, если эти документы объемны и в силу этого невозможно поместить их в тексте глав работы.

Рекомендуемый объем выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) – не менее 65 страниц, но не более 100 печатного текста без приложений.

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) оформляется в соответствии с методическими указаниями для обучающихся экономического факультета под редакцией О.В. Костенко «Правила оформления курсовых и выпускных квалификационных работ, отчетов о практике».

1.2 Содержание введения к выпускной квалификационной работе (бакалаврской работе)

Написание введения начинают с обоснования *актуальности темы*. Затем кратко анализируют степень ее разработанности в экономической литературе, указывая, какие авторы исследуют данную проблему в своих работах, какие аспекты проблемы разработаны, а какие нуждаются в дальнейшем изучении.

Далее формулируется *цель работы*, которая увязывается с ее названием. Это обусловлено тем, что цель работы должна раскрывать ее основную идею.

Задачи исследования должны быть точными и краткими, поскольку описание их решения должно составить содержание основной части проводимого исследования.

В качестве *объекта исследования* выбирается конкретная организация или учреждение.

Также во введении необходимо перечислить *методы и приемы исследования*. Как правило, при проведении экономического исследования наряду с

общенаучными методами (диалектический, абстрактно-логический, дедукция и индукция, анализ и синтез и др.) используются специфические методы: экономико-статистические (сравнение, сводка и группировка, абсолютные и относительные разницы, индексный анализ, прием пропорционального деления и долевого участия, корреляционно-регрессионный анализ, расчетно-конструктивный, монографический).

В качестве *источников информации* исследования выступают работы российских и зарубежных ученых, связанные с изучением теории и практики анализируемых в работе проблем и возможных направлений их решения, законодательные и нормативные акты, данные бухгалтерской и статистической отчетности предприятия.

Общий объем введения не должен превышать 2-3 машинописных листа.

1.3 Содержание и методика написания разделов основной части выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)

1.3.1 Общие требования

Содержание разделов основной части должно точно соответствовать теме выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) и полностью ее раскрывать. В этих разделах автор должен продемонстрировать умение сжато, логично и аргументированно излагать материал, содержание и оформление которого должны соответствовать требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам (бакалаврским работам).

Разделы и подразделы должны последовательно вытекать и дополнять друг друга, способствуя развитию высказываемых мыслей и укреплению логики проводимого исследования. В выпускной квалификационной работе (бакалаврской работе) должно быть три раздела, а количество подразделов не регламентируется и зависит от исследуемой проблемы и круга рассматриваемых вопросов. Особое внимание следует уделить формулировке названий разделов и параграфов – они должны быть по возможности краткими, состоящими из ключевых слов, несущих основную смысловую нагрузку.

Серьезное внимание при написании выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) должно быть уделено ее языку и стилю, свидетельствующим об общем уровне профессиональной культуры автора.

Характерными особенностями учебно-исследовательской работы должны быть смысловая законченность, целостность, логичность и связность, достигаемые использованием формально-логического стиля изложения материала.

1.3.2 Требования к разделу «Теоретические аспекты…»

Данная глава носит 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 обучающихся. Эта глава служит теоретическим обоснованием исследований, проведенных обучающихся.

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

1.3.3 Требования к разделу «Постановка задачи и ее математическое описание…»

В 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.

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

Рекомендуемый объем данного раздела – 20-40 страниц.

1.3.5 Заключение, библиографический список, приложения

В *заключении* кратко излагаются итоги проведенного исследования. Заключение должны вытекать из содержания работы и обобщать ее. Оно должно носить конкретный и конструктивный характер, быть четко сформулировано и отражать теоретическое и практическое значение проведенного исследования. Выводы и предложения излагаются в виде отдельных пунктов (как правило, в пределах одного абзаца каждый) и располагаются согласно порядку изложения материала в тексте работы. Не допускается делать выводы, отражающие какие-либо общие вопросы и не относящиеся непосредственно к предмету и объекту исследования.

Объем этого раздела не должен превышать 3 страниц. На последней странице заключения обучающийся проставляет дату окончания работы и свою подпись.

Библиографический список должен содержать порядка 15 источников нормативного регулирования, порядка 20-25 наименований использованных литературных источников и быть оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Приложения содержат вспомогательный материал, с целью сокращения объема не внесенный в основную часть работы. В тексте необходимо делать соответствующие ссылки на приложения, а сами приложения располагать в порядке появления ссылок на них. В приложения могут быть включены:

При оформлении приложений следует учитывать, что некоторые документы могут носить конфиденциальный характер и содержать информацию, составляющую коммерческую тайну. Поэтому возможность вынесения подобных документов в выпускную квалификационную работу (бакалаврскую работу) следует согласовать с руководством организации.

2. Подготовка доклада по результатам исследования

Неотъемлемым элементом защиты выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) является доклад по результатам проведенного

исследования на заседании ГЭК, представляющий собой сжатое изложение основных, наиболее значимых итогов работы.

Структурно доклад, как правило, делится на три части, которые, с одной стороны, представляют собой самостоятельные смысловые блоки, а с другой - неразрывно логически взаимосвязаны друг с другом.

В первой части доклада воспроизводятся основные положения введения к работе: кратко (одним – двумя предложениями) обосновывается актуальность темы работы, формулируется цель исследования.

Вторая часть доклада представляет собой краткое изложение основных положений разделов основной части работы.

Третья часть доклада строится на основании выводов и предложений по итогам проведенного исследования. Здесь целесообразно кратко (по пунктам) сформулировать общие выводы, не повторяя более частные обобщения, сделанные при характеристике разделов основной части, и перечислить свои предложения по поводу решения изученных проблем, подчеркнув при этом практическую значимость проведенного исследования.

Продолжительность изложения доклада должна составлять не более 10 минут.

При написании доклада по результатам исследования наиболее важные, ключевые положения целесообразно проиллюстрировать данными, приведенными в таблицах, графиках, диаграммах, что способствует повышению достоверности и аналитичности при восприятии излагаемого материала и позволяет не перегружать доклад цифровыми данными.

Иллюстративный материал представляется на листах формата А4 в сброшюрованном виде с последующей раздачей комплектов материалов каждому члену ГЭК. Приветствуется сопровождение выступления использованием мультимедийного оборудования.

Все таблицы и иллюстрации нумеруются в соответствии с хронологией использования их при докладе (первое упоминание).

Как правило, при докладе о результатах исследования, проведенного в рамках выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы), бывает достаточно 5-6 таблиц и иллюстраций. Избыточность материала способствует рассеиванию внимания слушателей, чем нарушает логику изложения и целостность восприятия материала.

Практикой выработан ряд основных правил написания и чтения научного доклада, соблюдение которых позволяет избежать речевых пауз и ошибок, что психологически способствует облегчению восприятия и формированию благоприятного впечатления от излагаемого материала:

- цифры (особенно многоразрядные) в докладе рекомендуется записывать только прописью, по возможности, округляя их;
- при чтении следует избегать сокращения слов;
- в труднопроизносимых словах следует расставить знаки ударения;
- ключевые слова, несущие максимальную смысловую нагрузку, целесообразно выделить подчеркиванием;
- рекомендуется избегать местоимений (лучше повторить существительное);
- не следует перегружать текст подчиненными и придаточными предложениями;
- необходимо постоянно контролировать свою речь, следить за дикцией, темпом, громкостью и интонацией. С этой целью рекомендуется предварительно несколько раз прочитать вслух текст доклада, фиксируя время чтения;
- следует заранее подготовиться к ответам на замечания, высказанные рецензентом, изложив ответы в письменной форме.

Порядок допуска и защиты выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) определён Положением об организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Рекомендуемая тематика выпускных квалификационных работ (бакалаврских работ) для обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленности (профиля) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»

1. Статистический анализ инновационного потенциала регионов
2. Неоклассическая модель оптимального экономического роста
3. Исследование и моделирование хаотической колебательной системы.
4. Построение альтернанса для наилучшего приближения многочленами
5. Численная экстраполяция посредством амплитудно-частотных сумм
6. Высокоточное численное дифференцирование посредством амплитудно-частотных сумм
7. Задача ранжирования данных в «сети»
8. Статистическая обработка данных по заболеваемости в Кировской области
9. Теневое исчисление для специальных многочленов
10. Игры бесконечного числа лиц с агрегированием
11. Модели структурированных популяций и их численное решение методом Галёркина
12. Комплексный анализ данных региональной экономики на основе многомерных методов прикладной статистики
13. Базис из собственных векторов дискретного преобразования Уолша-Пэли
14. Об оценках средней временной выгоды для вероятностной модели популяции, подверженной промыслу.
15. Модели вирусных и онкологических заболеваний
16. Исследование экономических систем с использованием модели Лоттки-Вольтерра.
17. Быстрый алгоритм произвольной линейной перестановки дискретного преобразования Уолша
18. Численная экстраполяция посредством амплитудно-фазовых операторов методом интегральной регуляризации
19. Эллиптические кривые в криптографии
20. Некоторые модели биологических сообществ
21. Численное дифференцирование посредством амплитудночастотных операторов методом интегральной регуляризации
22. Теневое исчисление: сигналы Бернулли
23. Численные методы выделения гармоник из сигналов
24. Численные методы фильтрации сигналов
25. Свёрточные Матрицы
26. Теневое исчисление
27. Асимптотически устойчивые множества в модели «вредитель-биоагент»
28. Аппроксимация наипростейшими дробями

29. Оптимизация средней временной выгоды для модели популяции, заданной логистическим уравнением
30. Управляемость одной нелинейной системы в критическом состоянии
31. Прогнозирование экономических данных методом сезонной декомпозиции
32. Аппроксимация h-суммами
33. Многочлены Аппеля и Шиффера.
34. Тема по предложению обучающегося, согласованная с руководителем и с учетом пожеланий организации, предоставляющей информацию для написания ВКР.