Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 09.07.2025 12:55:15
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный университет»

Рассмотрено и рекомендовано
на заседании Ученого совета
факультета прикладной математики
и кибернетики протокол №3 от 26.10.2023

«УТВЕРЖДАЮ»:
Руководитель ООП
_____С.М.Дудаков
«26» 10 2023г.

Программа государственной итоговой аттестации

Аттестационное испытание
«Выполнение и защита выпускной квалификационной работы»

Направление подготовки
01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Математическое моделирование

Тверь2023г.

1. Вид выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Выпускная квалификационная работа (выпускная работа бакалавра)

2. Цели и задачи выполнения выпускной работы бакалавра

Продемонстрировать овладение перечисленными ниже компетенциями, готовность студента к трудовой деятельности, а также возможность дальнейшего обучения студента в магистратуре.

Выпускная работа бакалавра – это исследовательская работа, являющаяся квалификационным научным трудом по избранной специализации, который подготовлен для публичной защиты и присвоения степени бакалавра.

В выпускной работе должно содержаться исследование задачи, имеющей определенное значение для математики или ее приложений, либо должны быть изложены научно обоснованные подходы, обеспечивающие решение прикладных задач с использованием математического моделирования, программного обеспечения и вычислительной техники.

Выпускная работа бакалавра представляет собой самостоятельное исследование, включающее совокупность научно-технических положений и обобщений, имеющих внутреннее единство и свидетельствующих о личном вкладе студента в разработку данной научно-технической проблемы. В ней необходимо показать существенные знания объекта исследования, математические навыки, умение использовать современную вычислительную технику и программное обеспечение, умение пользоваться научной, технической и методической литературой и другими материалами. Решения, предложенные автором, должны быть четко изложены, аргументированы и критически соотнесены с ранее известными научными и техническими разработками. Выпускная работа не может носить исключительно реферативный характер.

Работа представляется на защиту в напечатанном виде. Во время защиты предъявляются повышенные требования к чистоте языка, логике и стилю изложения мыслей автора.

Выпускная квалификационная работа может быть выполнена в форме общественного проекта в соответствии с подходом «Обучение служением». Общественный проект — это совместная деятельность обучающихся и преподавателей (и, возможно, третьих лиц) в виде проекта, реализуемого в целях решения социально значимой задачи. Выпускная квалификационная работа в форме общественного проекта — это участие в общественном проекте, по результатам которого можно сделать вывод об овладении всеми компетенциями, проверяемыми входе выполнения и защиты ВКР, и готовности к дальнейшей профессиональной деятельности по направлению/профилю подготовки.

ВКР в форме общественного может быть выполнена одним или несколькими обучающимися (далее — коллектив) выпускных курсов

совместно. Возможность подготовки и защиты ВКР в форме общественного проекта предоставляется обучающимся или коллективам по письменному заявлению обучающихся или их коллективов соответственно. Заявление коллектива должно быть подписано всеми его участниками. Тема ВКР в форме общественного проекта должна соответствовать направлению/профилю подготовки и иметь значимость для соответствующей области профессиональной деятельности, она должна быть согласована с научным руководителем из числа профессорско-преподавательского состава и с руководителем образовательной программы. В качестве научных консультантов ВКР могут быть приглашены другие участники общественного проекта, имеющие высшее образование. Процедура допуска к защите и защиты ВКР в форме общественного проекта совпадает с аналогичными процедурами для других ВКР.

3.Перечень компетенций, которые должны быть продемонстрированы обучающимися при подготовке и защите ВКР:

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

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.

УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

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

УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними.

УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта.

УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.

УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.

УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-3.1 Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.

УК-3.2 При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников.

УК-3.3 Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого.

УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели.

УК-3.5 Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.

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

УК-4.1 Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия.

УК-4.2 Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем.

УК-4.3 Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий.

УК-4.4 Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный

УК-4.5 Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения.

УК-4.6 Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения.

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

УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем.

УК-5.2 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии.

УК-5.3 Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий.

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

УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.

УК-6.2 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.

УК-6.3 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.

УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.

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

УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности.

УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.

УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

УК-8 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-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, природных и социальных явлений).

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.

УК-8.3 Выявляет угрозу условиям жизнедеятельности, природной среде и устойчивому развитию общества, связанную с нарушением техники безопасности.

УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного происхождения и возникновении военных конфликтов.

УК-8.5 Оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-9.1 Использует основные принципы экономического анализа (принцип альтернативных издержек, ценности денег с учетом фактора времени и т.п.).

УК-9.2 Использует правовые базы данных и прочие ресурсы для получения информации о своих правах и обязанностях, связанных с осуществлением экономической политики государства.

УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом).

УК-9.4 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей.

УК-9.5 Контролирует собственные экономические и финансовые риски.

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1. Определяет социально-правовую сущность, основные причины и виды проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, обосновывает недопустимость экстремистских и террористических взглядов, несовместимость коррупции и эффективной профессиональной деятельности.

УК 10.2 Анализирует тексты нормативных правовых актов по вопросам противодействия экстремизму, терроризму, коррупции, а также тексты иных нормативных правовых актов в целях выявления положений, носящих потенциально коррупциогенный характер.

УК 10.3 Выявляет признаки и формы экстремизма, терроризма и содействия им; коррупционные составляющие, признаки и формы коррупционного поведения, в том числе, конфликта интересов в конкретной сфере профессиональной деятельности.

УК 10.4 Разъясняет субъектам права меры ответственности, предусмотренные действующим законодательством за совершение экстремистских, террористических и коррупционных правонарушений.

УК-10.5. Предлагает комплексные меры и методы профилактики экстремизма, террористической деятельности, а также минимизации коррупционных рисков в сфере профессиональной деятельности, способы распространения правовых знаний о юридической ответственности за соответствующие правонарушения

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

ОПК-3.1 Знает основные математические модели в области профессиональной деятельности.

ОПК-3.2. Применяет и модифицирует математические модели для решения

задач в области профессиональной деятельности.
ОПК-3.3 Обоснованно выбирает, адаптирует и анализирует математические модели для решения задач профессиональной деятельности с учетом специфики последних.

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-4.1 Обладает базовыми знаниями существующих информационно-коммуникационных технологий и требований информационной безопасности.
ОПК-4.2 Использует базовые знания существующих информационно-коммуникационных технологий и требования информационной безопасности в профессиональной деятельности.
ОПК-4.3 Владеет широким спектром информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности, осуществляет обоснованный выбор, анализ и адаптацию информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом специфики последних.

ПК-1 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.
ПК-1.1 Знает методы поиска информации, необходимой для проведения современных научных исследований.
ПК-1.2 Обрабатывает и интерпретирует данные современных научных исследований.
ПК-1.3 Формирует выводы по научным исследованиям на основе соответствующих данных.

ПК-2 Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.
ПК-2.1 Знает и понимает современный математический аппарат.
ПК-2.2 Применяет современный математический аппарат к решению научных задач.
ПК-3 Способен разрабатывать и анализировать новые математические модели в областях естественных, технических и экономических наук с учетом возможностей современных информационных технологий и вычислительной техники.
ПК-3.1 Знает методы математического моделирования.
ПК-3.2 Разрабатывает и анализирует математические модели в области естественных, технических или экономических наук.

ПК-4 Способен использовать современные методы разработки алгоритмов и программного обеспечения для выполнения расчетов на

базе математических моделей.
ПК-4.1 Разрабатывает алгоритмы решения задач на базе математических моделей.
ПК-4.2 Разрабатывает программное обеспечение для реализации алгоритмов решения задач на базе математических моделей.

4.Тематика и порядок утверждения тем квалификационных работ и научных руководителей.

В выпускной работе бакалавра должно содержаться решение теоретической задачи, имеющей значение для математики, её приложений, либо должны быть изложены научные подходы, обеспечивающие решение актуальных прикладных задач с использованием математического моделирования, вычислительной техники и информационных технологий.

Тема выпускной работы бакалавра должна быть актуальной, соответствовать современному уровню развития математики, ее приложений.

Тема выпускной работы бакалавра выбирается студентом по согласованию с предполагаемым научным руководителем. Одновременно составляется график выполнения выпускной работы бакалавра. Выбор научного руководителя и оформление задания на выполнение выпускной работы бакалавра происходит в срок до 1 октября. Научные руководители и темы выпускных работ бакалавра утверждаются приказом ректора в установленные сроки. Изменение темы выпускной работы бакалавра не допускается.

5.Порядок выполнения и сроки предоставления ВКР.

Выпускная работа бакалавра выполняется в сроки, определенные учебным планом. В задании на выполнение выпускной работы бакалавра научный руководитель определяет этапы выполнения работы. Нарушение сроков выполнения этапов выпускной работы бакалавра рассматривается как нарушение академической дисциплины, которое может повлечь принятие соответствующих административных мер.

Окончательный текст выпускной работы бакалавра должен быть представлен на кафедру не позднее, чем за 21 день до защиты.

6.Рекомендуемый объем, структура работы, требования к содержанию ВКР.

Рекомендуемый объем выпускной работы бакалавра 20–40 страниц (исключая приложения).

Работа должна состоять из титульного листа, оглавления, введения, основной части, заключения и списка литературы. Кроме того, работа может содержать приложения.

Введение включает обоснование актуальности темы исследования, описание объекта исследования, оценку состояния темы исследования (обзор литературы по теме работы), определение цели исследования, теоретической и практической значимости исследуемой проблемы. В основную часть работы рекомендуется включить математическую постановку задачи, методы

и алгоритмы ее решения, результаты решения задачи, анализ результатов и обоснование их достоверности. В заключении в краткой форме перечисляются основные результаты, полученные в работе. В приложения рекомендуется выносить тексты программ, разработанных студентом в ходе выполнения выпускной работы бакалавра, результаты расчетов и другие материалы, не вошедшие в основную часть из-за их громоздкости.

7.Требования к оформлению ВКР.

Работа должна быть подготовлена в печатном виде при помощи компьютера. Представляемая к рассмотрению работа должна быть выполнена на листах формата А4 с односторонней печатью и сброшюрована или переплетена.

Работа должна быть выполнена на русском языке и тщательно выверена с целью исключить фактические и грамматические ошибки.

Все страницы работы должны иметь сквозную нумерацию. Первым является титульный лист. Номер на титульном листе не ставится. Номера страниц проставляются на всех листах, начиная со второго. Допускается не нумеровать страницы приложений.

На титульном листе должны быть указаны название университета, факультета, кафедры, название темы, фамилия, имя, отчество автора, фамилия и инициалы научного руководителя, его учёная степень и учёное звание, год и место выполнения работы.

Основной текст следует оформлять с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30мм, правое – 10мм, верхнее – 15мм, нижнее – 20мм. Текст должен быть набран через 1,5 интервала размером шрифта 14 пунктов (30–35 строк на странице, в каждой строке 65–70 символов).

Для представления выпускной работы бакалавра необходимо подготовить презентацию.

Электронная презентация должна быть выполнена в одном из стандартных форматов, рекомендуется формат Adobe PDF или Microsoft PowerPoint. Объём презентации, как правило, должен рассчитываться из соотношения 1 слайд на 1–2 минуты доклада. Шрифт должен быть достаточно крупным (не более 10 строк обычного текста на одном слайде). По возможности следует использовать максимально наглядные и компактные методы представления информации (графики, диаграммы, схемы).

Общая структура презентации должна совпадать со структурой самой работы. Презентация должна начинаться с титульного слайда, на котором указаны автор работы, её тема и научный руководитель. Дальнейшие слайды должны содержать описание актуальности темы работы, содержательную и математическую постановку задачи, описание методов и средств решения, полученных результатов и их новизны. Если у автора есть публикации по теме работы, их перечень следует привести в конце презентации.

8.Порядок и сроки прохождения предзащиты ВКР.

Для допуска выпускных работ бакалавра к защите проводится заседание кафедры не позднее чем за 14 дней до даты защиты. На заседании кафедры должен присутствовать заведующий и, как правило, все

руководители выпускных работ бакалавров кафедры. В исключительных случаях допускается отсутствие научного руководителя. Руководителю необходимо представить на кафедру письменный отзыв. На заседании студент кратко излагает содержание своей работы и полученные результаты, после чего ему могут быть заданы дополнительные вопросы. Затем слово предоставляется научному руководителю, который излагает свою точку зрения.

По результатам рассмотрения выпускной работы бакалавра кафедра назначает рецензента. Рецензентом должно быть назначено лицо, имеющее высшее образование и опыт работы в области тематики работы. Рекомендуется назначать рецензентами работ лиц, имеющих ученую степень в области тематики работы. Рецензент не должен являться сотрудником кафедры, на которой выполняется работа.

В электронном виде работа передается для проверки текста на оригинальность и отсутствие некорректных заимствований.

После получения отзыва научного руководителя, рецензии и отчета о проверке оригинальности текста работы кафедра принимает решение о том, чтобы допустить или не допустить выпускную работу бакалавра к защите. В случае, если выпускная работа допущена к защите, заведующий кафедрой ставит свою визу на титульном листе работы. В случае, если выпускная работа бакалавра не допущена к защите, студенту объявляются причины, по которым она не была допущена к защите.

9.Регламент защиты ВКР.

Защита выпускной работы бакалавра осуществляется публично на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК) по заранее составленному руководством и известному студенту графику в установленные учебным планом сроки.

Не позднее чем за два дня до даты защиты в деканат представляются: печатный переплетенный текст выпускной работы бакалавра, задание на выпускную работу, отзыв научного руководителя, отзыв рецензента, отчет о проверке оригинальности текста, а также текст выпускной работы бакалавра на электронном носителе. В случае, если указанные документы не представлены в указанный срок, выпускная работа бакалавра снимается с защиты. Для внедрённых работ следует представлять акт о внедрении.

Отзывы научного руководителя и рецензента оформляются в соответствии с прилагаемыми формами (приложения А и Б). В отзывах отмечаются актуальность работы, её научное значение, научная новизна, оригинальность идей и степень самостоятельности выполнения работы. Следует указать замеченные ошибки. Наряду с научным содержанием работы при её окончательной оценке следует также учитывать полноту формальных реквизитов (оглавление, библиография, выделение глав и разделов), характер оформления, стиль и грамотность. В заключении отзыва должна быть дана обобщённая характеристика работы с указанием её оценки. Отзыв внешнего рецензента должен быть заверен и скреплён печатью организации.

В процессе защиты студент выступает с докладом (7–10 мин), в котором обосновывает актуальность работы, её научную значимость, детально излагает результаты собственных научных исследований и сделанные выводы. Доклад должен сопровождаться электронной презентацией. После доклада студенту задаются вопросы по проблематике проведённого им исследования.

Защита выпускной работы бакалавра происходит, как правило, в присутствии научного руководителя, которому предоставляется возможность выступить после окончания ответов студента на возникшие у присутствующих вопросы. В случае отсутствия научного руководителя зачитывается его отзыв. После выступления научного руководителя зачитывается отзыв рецензента или, если рецензент присутствует лично, ему предоставляется возможность выступления. Если имеются другие отзывы и документы, то они также оглашаются.

После этого председатель ГАК предлагает присутствующим провести дискуссию по защите, завершающуюся заключительным выступлением автора выпускной работы бакалавра, в котором он отвечает на высказанные замечания и вновь возникшие вопросы. Члены ГАК оценивают выпускную работу бакалавра и показатели защиты.

Решение об оценке («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») выпускной работы бакалавра принимается комиссией на конфиденциальном совещании.

Решение ГАК публично в присутствии всех членов объявляется студенту. Также ГАК может принять решение о рекомендации продолжения обучения автора выпускной работы бакалавра в магистратуре. Дополнительно ГАК может рекомендовать результаты работы к публикации или внедрению.

Студент, выпускная работа которого оценена на «неудовлетворительно», не допущена к защите или снята с защиты, допускается к защите новой или переделанной работы в установленные сроки.

Защита ВКР может проводиться с применением ЭО и ДОТ в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета в ТвГУ».

Текст выпускной работы бакалавра после защиты хранится на выпускающей кафедре, срок хранения – 1 год.

10.Критерии оценивания работ.

Выводы о степени сформированности компетенций УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 делаются на основании итогов промежуточной аттестации и указываются в отзыве научного руководителя.

Код	Компетенция	Способы и критерии

		оценивания
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	В работе имеется содержательный обзор литературы, источников по теме работы, сделаны обоснованные выводы по этому обзору, применен системный подход.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	В работе обоснованно выбраны и применены методы для решения поставленных задач
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Работа написана грамотно с соблюдением норм русского языка и научно-делового стиля. При защите студент грамотно, последовательно и обоснованно излагает результаты своей работы, корректно отвечает на заданные вопросы
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной	Информация о процессе выполнения студентом ВКР

	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.	предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	При выполнении ВКР обоснованно применяются и модифицируются математические модели для решения поставленной задачи.
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	При выполнении ВКР обоснованно выбраны информационные технологии и программное обеспечение
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	При выполнении работы найдены и использованы научные источники по тематике ВКР (определения, модели, утверждения, алгоритмы)
ПК-2	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	При выполнении работы обоснованно применяется современный математический аппарат. Студент корректно отвечает на вопросы по применению современного математического аппарата в работе.
ПК-3	Способен разрабатывать и анализировать новые математические модели в областях	В работе разрабатываются новые математические модели в соответствии с тематикой

	естественных, технических и экономических наук с учетом возможностей современных информационных технологий и вычислительной техники	работы, анализируются их преимущества перед уже имеющимися моделями.
ПК-4	Способен использовать современные методы разработки алгоритмов и программного обеспечения для выполнения расчетов на базе математических моделей	При выполнении ВКР обоснованно выбраны информационные технологии и программное обеспечение

Шкала оценивания ВКР

Отлично выставляется если цель, сформулированная в задании на ВКР, достигнута полностью. Все указанные в задании на ВКР задачи полностью и корректно решены. Допускаются мелкие недостатки, которые не влияют на качество полученных результатов. Выполнены все перечисленные в таблице критерии сформированности компетенций, при этом не менее 60% критериев достигнуто полностью.

Хорошо выставляется если цель, сформулированная в задании на ВКР, в основном достигнута. Все указанные в задании на ВКР задачи решены, но часть из них решены не до конца либо с некоторыми недостатками, позволяющими считать задачу решённой не полностью. При этом не менее чем 50% поставленных задач решено полностью и корректно. Перечисленные в таблице критерии сформированности компетенций достигнуты, при этом не менее 30% критериев достигнуто полностью.

Удовлетворительно выставляется если цель, сформулированная в задании на ВКР, достигнута частично. Имеются задачи, которые не решены во все или решены с грубыми ошибками. При этом не менее чем для 50% поставленных задач имеется хотя бы частичное корректное решение. Перечисленные в таблице критерии сформированности компетенций достигнуты, в той или иной степени.

Неудовлетворительно выставляется если цель, сформулированная в задании на ВКР, не достигнута ни в какой степени. Большая часть указанных в задании на ВКР задач не решены или решены с грубыми ошибками, которые приводят к неверным результатам. Перечисленные в таблице критерии сформированности компетенций не достигнуты ни в какой степени.

В **отзыв научного руководителя** рекомендуется включить сведения:
– о работе обучающегося в период подготовки ВКР;
– о соответствии содержания ВКР целевой установке;
– о научном уровне, полноте, качестве и новизне разработки темы;
– о степени самостоятельности, инициативы и творчества студента;
– об умениях и навыках, полученных студентом в процессе работы (умение работать с литературой и источниками, навыки произведения расчетов,

анализа полученных результатов, обобщения, умение делать научные и практические выводы и. т.д.);
– об области возможного использования результатов ВКР или ее апробации;
– о результатах проверки работы на предмет выявления использования заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования.
– в заключении определяется уровень сформированности требуемых компетенций и работа представляется/ не представляется к защите в ГЭК.

11.Сведения об обновлении программы выпускной квалификационной работы

№ п.п.	Обновленный раздел программы	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания ученого совета, утвердившего изменения
1	Регламент защиты ВКР	При необходимости допускается проведение защиты ВКР с применением ЭО и ДОТ в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета в ТвГУ»	от 29.10.2020 протокол №3 ученого совета факультета ПМиК
2	I. 4. Планируемые результаты обучения по дисциплине. IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Изменения в учебные планы и в рабочие программы дисциплин, формирующих новые/измененные компетенции в соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 г. №1456.	Решение научно-методического совета (протокол №6 от 02.06.2021 г.)
3	Цели и задачи	В связи с внедрением подхода «Обучение служением» скорректированы цели и задачи	от 25.04.2024 протокол №10 ученого совета факультета ПМиК

Приложение А

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ БАКАЛАВРА

Автор _____

Кафедра *Математического моделирования и вычислительной математики*

Направление 01.03.02 – *«Прикладная математика и информатика»*

Профиль подготовки: *Математическое моделирование*

Тема работы _____

_____

_____

Научный руководитель _____

ФИО, ученая степень, звание

_____

Содержание отзыва

_____

_____

_____

№	Компетенции	Шкала оценивания			
		2	3	4	5
1.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
2.	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
3.	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
4.	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
5.	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах				
6.	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
7	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				
8	УК-8 Способен создавать и поддерживать в				

	повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.				
9	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.				
10	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению				
11	ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности				
12	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.				
13	ПК-1 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям				
14	ПК-2 Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат				
15	ПК-3 Способен разрабатывать и анализировать новые математические модели в областях естественных, технических и экономических наук с учетом возможностей современных информационных технологий и вычислительной техники				
16	ПК-4 Способен использовать современные методы разработки алгоритмов и программного обеспечения для выполнения расчетов на базе математических моделей				

_____ «____» _____ 202_ г.

(подпись)

Приложение Б

О Т З Ы В

РЕЦЕНЗЕНТА О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА

Автор _____

Кафедра _____

Направление: 01.03.02 Прикладная математики и информатика

Направленность (профиль): математическое моделирование

Тема работы: _____

Рецензент: _____

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученое звание, степень)

ОЦЕНКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Показатели	Оценки				
		5	4	3	2	*
1.	Актуальность тематики работы	+				
2.	Обзор состояния вопроса	+				
3.	Уровень методов исследований,	+				
4.	Полнота рассмотрения вопроса	+				
5.	Ясность, последовательность и обоснованность изложения	+				
6.	Уровень использования программных средств и вычислительной техники	+				
7.	Качество оформления основного текста работы	+				
8.	Качество выполнения графического материала, таблиц и приложений		+			
9.	Обоснованность выводов работы	+				
10.	Новизна полученных результатов решений	+				

Краткое содержание работы:

Отмеченные достоинства работы:

Отмеченные недостатки работы:

Охарактеризовать актуальность работы, ее научное и практическое значение:

Укажите рекомендуемую оценку:

Указать рекомендацию к продолжению обучения в магистратуре:

Подпись.....Дата

Печать (при наличии)

Приложение В

Оценочный лист

уровня сформированности компетенций, продемонстрированных студентом(кой) Ф.И.О.
на защите выпускной квалификационной работы
по направлению 01.03.02 - Прикладная математика и информатика,
профиль – математическое моделирование

№	Компетенции	Шкала оценивания			
		2	3	4	5
1.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
2.	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
3.	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
4.	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
5.	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах				
6.	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
7.	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				
8.	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.				
9.	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.				
10.	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению				
11.	ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности				
12.	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.				
13.	ПК-1 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов				

	по соответствующим научным исследованиям				
14.	ПК-2 Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат				
15.	ПК-3 Способен разрабатывать и анализировать новые математические модели в областях естественных, технических и экономических наук с учетом возможностей современных информационных технологий и вычислительной техники				
16.	ПК-4 Способен использовать современные методы разработки алгоритмов и программного обеспечения для выполнения расчетов на базе математических моделей				

Председатель ГЭК:

Ф.И.О. (ученое звание, степень) _____
(подпись)

Члены ГЭК:

Ф.И.О. (ученое звание, степень) (подпись)

«____»_____ 202_ г._____

Приложение С

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Факультет прикладной математики и кибернетики
Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика,
направленность (профиль) «Математическое моделирование»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ВЫПУСКНАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

(тема)

Допущен(а) к защите

Руководитель ООП

Автор: ФИО
Иванов
Иван Иванович
Научный руководитель:
ФИО (уч.звание, степень)

(подпись, дата)

Тверь 202_г.