

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа выпускной квалификационной работы

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы БЗ.Г.01(Д)

Направление подготовки: 01.04.04 - Прикладная математика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Автор(ы): Задворнов О.А.

Рецензент(ы): Даутов Р.З.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Учебно-методической комиссии : Задворнов О. А.

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Казань

2019

Содержание

1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой
2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах
3. Цели, принципы, требования и этапы подготовки и защиты выпускной квалификационной работы
4. Примерные темы выпускных квалификационных работ
5. Критерии оценивания выпускных квалификационных работ
6. Нормативные документы, на основании которых разработана программа выпускной квалификационной работы
7. Литература
8. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу выпускной квалификационной работы разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Задворнов О.А. (кафедра вычислительной математики, отделение прикладной математики и информатики), Oleg.Zadvornov@kpfu.ru

1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики
ОПК-2	Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии

2. Объем выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в зачетных единицах и часах

Общая трудоемкость составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

3. Цели, принципы, требования и этапы подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

Магистр -это квалификация выпускника магистратуры, который на основе квалификации бакалавра или специалиста получил углубленные специальные навыки и знания инновационного характера, имеет определенный опыт их применения для решения профессиональных проблемных задач в конкретной области. Магистр должен обладать широкой эрудицией, фундаментальной научной базой, владеть современными информационными технологиями, методами получения, обработки, хранения и использования научной информации. Выпускная квалификационная работа в соответствии с основной образовательной программой магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которой готовится магистр (научно-исследовательской, организационно-управленческой, производственно-технологической, научно-педагогической, проектной, опытно-конструкторской, технологической и т.д.). Защита выпускной квалификационной работы является видом итоговых аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся в магистратуре должны показать свои способности и умения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Цели написания магистерской диссертации:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению магистерской подготовки, их применение при решении конкретных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении научных проблем и вопросов;
- применение современных актуальных методов исследования.

Основные этапы выполнения магистерской диссертации: 1)выбор темы, назначение научного руководителя; 2)согласование с научным руководителем плана работы; 3)изучение требований, предъявляемых к данной работе;

4)изучение литературы по проблеме, определение целей, задач и методов исследования; 5)непосредственная разработка проблемы (темы); 6)обобщение полученных результатов; 7)написание работы; 8)рецензирование работы; 9)защита и оценка работы

4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

Решение нелинейных задач установившейся фильтрации.

Вычисление интегралов от быстроосциллирующих на полуоси функций.

Конечно-разностный метод решения одномерного параболического уравнения с нелокальным пространственным оператором.

Численное исследование итерационных методов решения нелинейных задач.

Метод конечных элементов с эрмитовыми элементами для самосопряженных обыкновенных дифференциальных

уравнений четвертого порядка.

Метод конечных элементов для 2 точечной краевой задачи.

Численное исследование собственных колебаний струны.

Разностные методы решения задачи о заполняемости канала.

Исследование методов решения жестких и нежестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

Разностные схемы монотонного типа.

Решение методом галеркина краевой задачи.

Расчет температуры в неоднородном стержне при наличии источников.

Численное решение двумерной задачи теплопроводности на GPU.

Решение геометрически линейных задач многослойных пластин.

Барицентрическая форма интерполяционного полинома и ее приложения.

Приближенный метод решения задачи насыщенно-ненасыщенной фильтрации.

Решение нелинейных краевых задач с точечными источниками.

Смешанный метод конечных элементов с лагранжевыми элементами для самосопряженных обыкновенных дифференциальных уравнений четвертого порядка.

Метод механических квадратур для численного решения линейного интегрального уравнения Фредгольма 2-го рода.

Численное моделирование собственных колебаний струны с механическим резонатором.

Расчет температурных волн.

Разностные схемы для одномерных эллиптического-параболических уравнений.

Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений.

Формулировки тем ВКР могут корректироваться в соответствии с индивидуальными возможностями, потребностями и траекториями обучения конкретных обучающихся, предложениями самих обучающихся, теоретической и практической актуальностью научных и научно-практических проблем.

5. Критерии оценивания выпускных квалификационных работ

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Выпускная квалификационная работа оценивается на "отлично", если работа отвечает требованиям по оформлению, студент показал глубокое владение материалом, студент показал хорошие навыки исследовательской работы, студент продемонстрировал умение грамотно и аргументировано презентовать и защищать результаты работы, в том числе и в процессе публичной защиты, работа содержит качественные практические или научные результаты. ♦	Работа оценивается на "хорошо", если работа отвечает требованиям по оформлению, содержит некоторые неточности, не влияющие на основные результаты работы, проработано недостаточное количество литературных источников, студент продемонстрировал хороший уровень владения навыками исследовательской работы, знание методов и методик исследования. Оценка "отлично" может быть снижена до "хорошо", если студент нечетко изложил результаты работы в своем докладе, неубедительно отвечал на вопросы в процессе защиты. ♦	Выпускная квалификационная работа оценивается на "удовлетворительно", если студент показал удовлетворительный уровень владения материалом, студент продемонстрировал отсутствие самостоятельности в определении и осуществлении основных этапов выполнения работы, работа имеет существенные недостатки в области качества анализа и интерпретации эмпирических данных или теоретического освещения проблемы, привлечен небольшой объем фактического материала, его анализ выполнен на уровне констатации фактов, выводы расплывчаты и не обоснованы, работа небрежно оформлена. ♦	Выпускная квалификационная работа оценивается на "неудовлетворительно", если теоретический анализ носит формальный, поверхностный, компилятивный или неадекватный характер, студент не владеет навыками исследовательской работы, эмпирические данные явно недостаточны и не раскрывают предмет исследования, студент демонстрирует неумение защитить основные положения работы. ♦

6. Нормативные документы, на основании которых разработана программа выпускной квалификационной работы

Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 №636).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2015 года №714.

Регламент государственной итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 30 декабря 2016 года № 0.1.1.67-06/248/16.

Регламент подготовки и защиты выпускной квалификационной работы обучающимися федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 11 февраля 2016 года № 0.1.1.67-06/33-к/16.

Регламент проведения государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 31 марта 2017 года № 0.1.1.67-07/59-г.

7. Литература

Бахвалов, Н.С. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 639 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70767>.

Амосов, А.А. Вычислительные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2014. ? 672 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42190>.

Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2015. ? 512 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67460>.

Учайкин, В.В. Механика. Основы механики сплошных сред [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Учайкин. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2017. ? 860 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91899>.

Темам, Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Темам, А. Миранвиль ; под ред. Г. М. Кобелькова ; пер. И. О. Арушаняна. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. ? 323 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94110>.

8. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации консультаций;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации защиты выпускной квалификационной работы;
- для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляется право выбора, с учетом индивидуальных психофизических особенностей, формы проведения итоговой аттестации (устно, письменно, с использованием технических средств и др.);
- для выступления на защите выпускной квалификационной работы обучающимся с ОВЗ и инвалидам могут быть предоставлены специальные технические средства, возможно привлечение ассистентов;

- увеличение продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы, выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.04.04 "Прикладная математика" и магистерской программе Математическое моделирование .