

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

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

"__" _____ 20__ г.

Программа государственной итоговой аттестации

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы БЗ.Г.01(Д)

Направление подготовки: 02.04.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Методы математического и алгоритмического моделирования общенаучных и прикладных задач

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Автор(ы): Авхадиев Ф.Г.

Рецензент(ы): Насрутдинов М.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Учебно-методической комиссии Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского:
Насрутдинов М. Ф.

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

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. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы
9. Особенности подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу государственной итоговой аттестации разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Авхадиев Ф.Г. (Кафедра теории функций и приближений, отделение математики), Farit.Avhadiev@kpfu.ru

1. Компетенции, освоение которых проверяется выпускной квалификационной работой

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий
ПК-2	Способность проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности
ПК-3	Способен различным образом представлять и адаптировать математические знания и информационные технологии с учетом уровня аудитории
ПК-4	Способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности
ПК-5	Способен преподавать физико-математические дисциплины и информатику в сфере общего образования, среднего профессионального образования, дополнительного образования, высшего образования
ПК-6	Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений

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

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

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

Основной целью выполнения выпускных квалификационных работ является закрепление и углубление теоретических знаний по специальным дисциплинам и приобретение практических навыков в научно-исследовательской работе. Как правило, тема исследований предлагается кафедрой, где студент проходит специализацию. Кафедры должны своевременно ознакомить студентов с предлагаемыми темами, перечень которых должен иметься на кафедре. Студент выбирает тему, предложенную этой кафедрой, по согласованию с руководителем темы и заведующим кафедрой.

Всемерно поощряются работы, выполняемые с привлечением компьютерной техники. Тема должна выбираться так, чтобы работа над ней приносила пользу студенту, прививала ему определенные навыки.

Выпускная квалификационная работа подводит итог всему обучению студента в университете. Это должно быть исследование, содержащее самостоятельные результаты, в процессе которого студент должен проявить достаточно хорошие знания по специальности.

Выпускная квалификационная работа специалиста может выполняться по прикладной теме, предложенной тем учреждением, где студент проходит практики.

Выпускная квалификационная работа по направлению может выполняться на любой кафедре.

Работа, выполняемая при кафедре, может являться:

а) исследованием, содержащим решение некоторой новой задачи, или задачи, являющейся видоизменением или обобщением какой-либо известной задачи, и представляющим некоторый теоретический интерес;

б) единым изложением какого-либо вопроса, различные частные случаи или различные трактовки которого рассмотрены в отдельных статьях и монографиях; оригинальные методические усовершенствования, а также доказательства отдельных предложений, не содержащиеся в источниках.

Желательно, чтобы тема выпускной квалификационной работы была связана с тематикой исследовательских работ, выполнявшихся студентом ранее.

Работа прикладного характера, должна иметь определенную практическую ценность и содержать математическую формулировку задачи, разработку методики решения задачи, разработку алгоритма ее решения и запись его на некотором языке программирования, программирование, отладку программы на машине, подготовку исходных данных, решение задачи на ЭВМ. Желательно, чтобы в своей работе дипломник использовал в той или иной степени специальные и общие дисциплины, входящие в учебный план мехмата.

ОФОРМЛЕНИЕ выпускных квалификационных РАБОТ

Требования к оформлению выпускных квалификационных работ в идеале прилагаются к требованиям, предъявляемым редакциями при оформлении научных статей или монографий. Они открываются титульным листом, далее следуют разделы: оглавление, введение, основная часть работы, разделенная на разделы, заключение (выводы), список литературы, приложения.

Титульный лист оформляется согласно приложению к регламенту подготовки и защиты курсовой работы в ФГАОУ ВПО 'К(П)ФУ' и регламенту.

Оглавление помещается за титульным листом и отражает всю структуру работы. Оно содержит рубрикуцию всего текста - названия глав (разделов), параграфов (подразделов), пунктов. С правой стороны листа пишутся номера страниц, с которых начинаются соответствующие главы, параграфы и т.п. Страницы нумеруются, начиная с титульного листа, который считается первой страницей. Оглавление должно включать все подзаголовки, имеющиеся в данной работе.

Во введении формулируется в общем виде проблема, с которой связана дипломная работа, указывается ее значение, связь с другими проблемами и возможные приложения. Дается литературный обзор, исторические сведения и сведения о методах и подходах. Далее, указывается тема выпускной квалификационной работы, дается постановка задачи, может быть, приводятся необходимые определения. Описывается содержание работы по разделам, желательно указывать, какие разделы носят реферативный характер и какие результаты получены автором самостоятельно. Наконец, могут быть сформулированы основные результаты работы, выводы в этом случае последний отдел работы - заключение - может отсутствовать!

Окончательное содержание введения отрабатывается после завершения всей работы.

Основная часть содержит приведенное в систему изложение результатов работы с их подробным обоснованием. Здесь должны приводиться все необходимые определения, если они выходят за рамки общих университетских курсов и не были даны во введении. Доказательства, как правило, должны даваться подробные.

Язык работы должен соответствовать нормам, принятым в математических статьях к монографиях /или учебниках/. Все слова текста должны писаться полностью, за исключением союза т.е. /то есть/, а также слово-сочетаний и т.д. /и так далее/, и т.п. /и тому подобное/, и др. /и другие/, и пр. /и прочие/, которые обычно употребляются в конце предложения после перечисления. В порядке исключения допускаются условные сокращения /в минимальном количестве/ для словосочетаний, терминов, постоянно встречающихся в работе; они должны быть расшифрованы при первом употреблении, например: ППП /пакет прикладных программ/. Следует избегать сокращений, обычно употребляемых студента, а: в конспектах, таких, как f , $фкц$ или $ф-ия$, $ур-ие$ и т.п. Логические символы можно употреблять лишь в формулах, но не в тексте, где вместо $\forall, \exists, \Rightarrow$, и т.н./ следует писать словами - каждый, существует, следует и т.д. Нумерация формул производится справа от формулы в круглых скобках, ссылки на литературные источники должны делаться по общепринятому образцу: номер источника по списку литературы /в квадратных скобках; при необходимости можно указывать номер теоремы или страницы, например: /см. [3] /, теорема 4.1 на стр. 58/.

В работах прикладного характера указывается перечень задач, процедур обработки информации с описанием алгоритмов решения и используемых средств программного обеспечения; в случае использования прикладных программ /ИЛИ/ в соответствующих разделах даются ссылки.

При описании систем программного обеспечения следует охарактеризовать общее программное обеспечение /операционные системы, библиотеки программ, параметры итерации/ и специальное программное обеспечение /программы ввода - вывода, программы создания и обслуживания данных/. Описание организации информационной базы должно содержать описание структурных единиц информации и основные решения по организации информационного обеспечения. Описания программ, программы, контрольные примеры даются в приложении к дипломной работе.

После заключения (которое может и отсутствовать) приводится список использованной или цитированной литературы.

Работы пишутся на стандартных листах писчей бумаги /210 x 297 мм/, следует оставлять поля - слева около 35 мм, справа 10 мм, сверху и снизу около 20 мм. Основные разделы - введение, главы текста, заключение, список литературы - следует начинать с новой страницы. Страницы нумеруются. Текст должен быть аккуратным, поправки, вклейки и т.п. не должны быть слишком многочисленными.

Объем выпускной квалификационной работы магистра - от 30 до 50 страниц; программы даются в приложении, объем которого не ограничивается.

ЗАЩИТА ВЫПУСКНЫХ РАБОТ

Выпускные квалификационные работы защищаются на заседаниях ГЭК, происходящих публично, в точно установленные сроки. Выпускная квалификационная работа, законченная и полностью оформленная, представляется на кафедру не позже чем за неделю до первого дня защиты. К работе должен быть приложен письменный отзыв руководителя и отзыв рецензента /который заранее назначается кафедрой из числа специалистов, на данной кафедре не работающих/. Заведующий кафедрой делает на титульном листе отметку о допуске работы к защите. Студент - дипломник должен быть знаком с отзывами заранее, чтобы успеть подготовиться к ответу на критические замечания.

На заседании ГЭК дипломнику предоставляется слово для доклада /10 - 15 мин./, в котором он должен изложить постановку своей задачи, методы и полученные в работе результаты или выводы. Затем члены ГЭК и присутствующие задают докладчику вопросы как по содержанию его работы, так и общего характера, имеющие целью выявить степень математической подготовленности выпускника. Зачитываются отзывы руководителя и рецензента /присутствие которого не обязательно/. Дипломнику предоставляется слово для ответа на сделанные им замечания.

После окончания всех защит, назначенных на этот день, комиссия с председателем во главе обсуждает их результаты в отсутствие студентов и слушателей /присутствие руководителей и рецензентов является

желательным/. При оценке дипломной работы учитываются следующие факторы:

- обоснование необходимости данной работы, новизна постановки задачи ;
- важность полученных результатов, их возможные применения ; для прикладных работ - возможность использования на практике, предполагаемый экономический эффект
- количество и качество приложенного труда, самостоятельность выполнения работы ;
- законченность работы ; для прикладных тем - отлаженность программы, наличие контрольного примера на ЭВМ ;
- оформление работы, точность и правильность математического языка, правильность литературных ссылок ;
- объем и удобство программ.;
- норма и содержательность доклада студента, качество ответов на вопросы комиссии ;
- отзывы рецензента и руководителя.

Комиссия составляет оценку за дипломную работу /в случае необходимости прибегая к голосованию ; при разделении голосов поровну решение остается за председателем ГАК. Выставленные оценки объявляются председателем ГАК публично, при необходимости - с обоснованием, и заносятся в книгу протоколов и зачетные книжки за подписью членов ГАК.

4. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Один метод приближенного решения интегрального уравнения Фредгольма третьего рода
 2. О некоторых 'задачах деления' в алгебре Владимирова В.С .
 3. Алгоритмы кластеризации по тематической близости документов цифровой математической библиотеки
 4. Случаи разрешимости в замкнутой форме задачи линейного сопряжения для трехмерного кусочно-аналитического вектора
 5. Алгоритм определения именных групп в цифровых документах математических коллекций
 6. Алгоритмы машинного обучения в задачах распознавания речи
 7. Система голосования на основе технологии распределенного реестра
 8. Система управления правами на цифровые ресурсы
 9. Методы машинного обучения в задачах распознавания текстов
 10. Геометрические условия существования нижних оценок константы в неравенствах типа Харди
 11. Методы неточного сравнения документов в цифровой математической коллекции
 12. Параметризованные решетки и частичные затемненные цифровые подписи
 13. Методы выделения объектов и связей математических документов больших цифровых коллекций
 14. Компьютерное моделирование процесса приобретения роботом навыков перемещения
- 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
<p>Этапы выполнения выпускной квалификационной работы реализованы своевременно, в необходимых формах и объеме. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, объем работы и структура работы соответствуют требованиям. Тема актуальна, соответствует направлению подготовки (специальности), раскрыта надлежащим образом. Используются адекватные задачам выпускной квалификационной работы источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Работа самостоятельна, в ней присутствуют собственные выводы автора, представляющие ценность с теоретической и/или практической точки зрения. На защите выпускной квалификационной работы обучающийся продемонстрировал свободное владение материалом по теме исследования, дал развернутые обоснованные ответы на заданные вопросы, продемонстрировал отличные навыки публичного выступления.</p>	<p>Этапы выполнения выпускной квалификационной работы реализованы с небольшими нарушениями сроков, объема и форм работы. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, структура работы в основном соответствуют требованиям. Тема соответствует направлению подготовки (специальности), по большей части раскрыта. Используются в целом адекватные задачам выпускной квалификационной работы источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Работа в целом самостоятельна, в ней присутствуют собственные выводы автора. На защите выпускной квалификационной работы обучающийся продемонстрировал хорошее владение материалом по теме исследования, дал приемлемые ответы на большую часть заданных вопросов, продемонстрировал хорошие навыки публичного выступления.</p>	<p>Этапы выполнения выпускной квалификационной работы реализованы, но с нарушениями сроков, объема и форм работы. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, находятся на нижней границе допустимого. Тема соответствует направлению подготовки (специальности), частично раскрыта. Используются частично адекватные источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Уровень самостоятельности работы низкий. На защите выпускной квалификационной работы обучающийся продемонстрировал удовлетворительное владение материалом по теме исследования, дал частично удовлетворяющие ответы на некоторые заданные вопросы, продемонстрировал слабые навыки публичного выступления.</p>	<p>Этапы выполнения выпускной квалификационной работы не реализованы должным образом. Объем текста, количество использованных источников, степень самостоятельности, определяемая автоматическими системами поиска заимствований, структура работы не соответствуют требованиям. Тема не соответствует направлению подготовки (специальности), раскрыта недостаточно или не раскрыта. Используются неадекватные задачам выпускной квалификационной работы источники, данные, методы исследования, понятийный аппарат, концептуальная основа исследования. Работа не самостоятельна. На защите выпускной квалификационной работы обучающийся продемонстрировал неудовлетворительное владение материалом по теме исследования, не смог дать или дал некорректные ответы на заданные вопросы, продемонстрировал отсутствие навыков публичного выступления.</p>

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

1. Каюмов И.Р. Элементы комплексного анализа [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие / И. Р. Каюмов ; науч. ред. Ф. Г. Авхадиев ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского . - Казань : Казанский федеральный университет, 2014. - https://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/22047/05_036_000640.pdf.
2. Гулин А.В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях : учеб. пособие / А.В. Гулин, О.С. Мажорова, В.А. Морозова. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 368 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - <http://znanium.com/bookread2.php?book=883943>.
3. Калиткин Н.Н. Численные методы: Учебное пособие / Калиткин Н.Н., - 2-е изд., исправленное. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 587 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=944508>.

8. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы

При самостоятельной работе над выпускной работой следует использовать все имеющиеся средства: конспекты лекций, материалы практических занятий, учебники и учебные пособия, материалы, находящиеся в сети Интернет, и дополнительную литературу, предложенную руководителем. Особое внимание следует уделять творческому освоению темы, развитию способности решать самостоятельно новые задачи, а также попытаться доказывать самому простые факты и теоремы до консультации руководителя.

Залогом успешной защиты являются систематические, добросовестные занятия студента в течение семестра. Однако это не отменяет необходимости специальной работы. Специфической задачей работы студента являются

повторение, обобщение и систематизация всего материала, который изучен в течение предыдущих лет. . Поэтому, прежде чем приступить к изучению темы, рекомендуется сначала внимательно посмотреть цели и задачи, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы и выписать их на отдельном листе.

В процессе работы анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебников и дополнительной литературы по теме, конспекты прочитанных

книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более, чужими записями. Всякого рода записи и конспекты - вещи сугубо индивидуальные, понятные только автору. Готовясь по чужим записям, легко можно впасть в очень грубые ошибки. Само повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо выполнить задания, а самое лучшее - воспроизвести весь

материал и проверить решения. Консультации, которые проводятся, для необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения

всех возникших трудностей. Без тщательного самостоятельного продумывания материала беседа с консультантом неизбежно будет носить 'общий', поверхностный характер и не принесет нужного результата. Поэтому необходимо идти на консультацию подготовленным для серьезного, предметного разговора, записав на отдельном листе все вопросы, по которым вам необходимы пояснения преподавателя.

9. 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 02.04.01 "Математика и компьютерные науки" и магистерской программе Методы математического и алгоритмического моделирования общенаучных и прикладных задач .