

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
М.В.ЛОМОНОСОВА»**

**ФИЛИАЛ МГУ В ГОРОДЕ ДУШАНБЕ
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

"УТВЕРЖДАЮ"

Директор Филиала МГУ
имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе
П.Н. Демидович
"1" декабря 2018г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Форма обучения: очная

Квалификация: бакалавр

1. Цели государственной итоговой аттестации

Целями государственной итоговой аттестации являются:

установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО), разработанной в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова.

2. Задачи государственной итоговой аттестации:

— оценить уровень теоретической и практической и практической подготовки к выполнению профессиональных задач во всех областях и сферах профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата);

— определить готовность выпускника по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата) к основным видам профессиональной деятельности;

— выявить уровень подготовленности бакалавра к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью образовательной программы;

— определить в процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы сформированные возможности профессионального применения теоретических знаний, умений и навыков выпускников в анализе актуальных проблем государственного управления и местного самоуправления.

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре освоения образовательной программы бакалавриата

Государственная итоговая аттестация является третьим блоком программы бакалавриата. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015г. № 228 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата), в структуру блока «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата) и Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» предусмотрено, что государственная итоговая аттестация включает в себя следующие государственные аттестационные испытания:

- государственный экзамен по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика»;

- защита выпускной квалификационной работы.

Сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы) базируется на результатах освоения компетенций, включенных в набор требуемых результатов освоения программы бакалавриата.

Аттестационные испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации выпускника, полностью соответствуют основной образовательной программе высшего образования, которую бакалавр освоил за время обучения.

4. Компетенции обучающегося формируемые в процессе освоения программы бакалавриата, уровень и степень освоения которых проверяется в ходе государственной итоговой аттестации

В рамках проведения государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы выпускник овладевает следующими компетенциями:

общефессиональные компетенции (ОПК):

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

профессиональные компетенции (ПК):

- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);
- способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках (ПК-5);
- способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций (ПК-6);
- способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7);
- способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ПК-8);
- способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-9);

— способностью к реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение информационной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг (ПК-10);

5. Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене:

В программу государственного экзамена включены вопросы по дисциплинам: математический анализ, алгебра и геометрия, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика, численные методы, информатика и языки программирования.

Программы этих дисциплин состоят из двух частей. Основная часть — теоретическая, все теоремы, включенные в эту часть, необходимо знать с доказательствами. Дополнительная часть — практическая, содержит основные понятия и навыки, которыми должен владеть выпускник.

Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос, взятый из основной части соответствующих дисциплин, и один вопрос из дополнительной части программы.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Необходимые условия экстремума функции нескольких переменных. Достаточные условия. Определенный интеграл, его свойства. Интегрируемость непрерывной функции. Первообразная непрерывной функции. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Непрерывность равномерно сходящегося ряда непрерывных функций. Степенные ряды в действительной и комплексной областях. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов (почленное интегрирование, дифференцирование). Разложение элементарных функций. Функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитическая функция. Элементарные функции комплексного переменного. Ряд Лорана. Классификация особых точек. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля, сходимость ряда Фурье.

АЛГЕБРА

Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость. Алгебраические линии и поверхности второго порядка, канонические уравнения, классификация. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений. Линейный оператор в конечномерном пространстве, его матрица. Норма линейного оператора. Ортогональные преобразования евклидова пространства. Ортогональные матрицы и их свойства. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы. Билинейные и квадратичные формы. Приведение их к каноническому виду. Закон инерции.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Линейное дифференциальное уравнение второго

порядка. Линейное однородное уравнение. Линейная зависимость функций. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Линейное неоднородное уравнение. Линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами: однородное и неоднородное.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Вероятностное пространство. Случайные величины. Закон больших чисел в форме Чебышева. Независимые случайные величины. Их свойства. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Их свойства.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Функции алгебры логики. Реализация их формулами. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Схемы из функциональных элементов и простейшие алгоритмы их синтеза. Оценка сложности схем, получаемых по методу Шеннона.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и парабол. Методы Ньютона и секущих для решения нелинейных уравнений. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры методов Рунге-Кутты. Постановка вариационных задач. Необходимые условия экстремума. Вариационные задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

ИНФОРМАТИКА И ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Формализация понятия алгоритма (машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова). Алгоритмическая неразрешимость. Процедуры (подпрограммы) и макросредства в языках программирования. Способы передачи параметров в процедурах.

Абстрактные структуры данных: очередь и стек, основные операции с ними. Класс «Очередь». Его реализация на базе массива и на базе списка. Синтаксис и семантика языка. Порождающая грамматика. Форма Бэкуса-Науэра. Расширенная форма Бэкуса-Науэра. Трансляция в обратную польскую бесскобочную запись (ПОЛИЗ).

Графы, деревья, планарные графы; их свойства. Транзакционное управление в СУБД. Методы сериализации транзакций. Понятие программного средства (ПС) и его жизненный цикл. Понятие качества ПС, критерии качества ПС. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Методы поиска решения задач в системах искусственного интеллекта (эвристический поиск в пространстве состояний и на И/ИЛИ деревьях). Методы поиска решения задач в системах искусственного интеллекта (эвристический поиск в пространстве состояний и на И/ИЛИ деревьях).

Принципы организации и функционирования системы передачи данных в компьютерных сетях. Средства межсетевое взаимодействия (мосты, маршрутизаторы, шлюзы). Эталонная модель TCP/IP (Internet) и ее сравнение с эталонной моделью OSI/ISO. Основные функции протоколов IP и TCP. Основные прикладные протоколы архитектуры TCP/IP. Элементы архитектур современных ЭВМ. Аппаратные и программные средства организации системы прерываний.

6. Перечень вопросов к Государственному экзамену

основная часть:

1. Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

2. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.
3. Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления.
4. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница.
5. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Непрерывность равномерно сходящегося ряда непрерывных функций.
6. Криволинейный интеграл, формула Грина.
7. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитическая функция.
8. Степенные ряды в действительной и комплексной области. Радиус сходимости.
9. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля, сходимость ряда Фурье.
10. Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость.
11. Алгебраические линии и поверхности второго порядка, канонические уравнения, классификация.
12. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.
13. Линейный оператор в конечномерном пространстве, его матрица. Норма линейного оператора.
14. Ортогональные преобразования евклидова пространства. Ортогональные матрицы и их свойства.
15. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы.
16. Формализация понятия алгоритма (машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова). Алгоритмическая неразрешимость.
17. Процедуры (подпрограммы) и макросредства в языках программирования. Способы передачи параметров в процедурах.
18. Операционные системы, их основные функции.
19. Аффинные, линейные и проективные преобразования в компьютерной графике.
20. Основные понятия реляционной модели данных. Реляционная алгебра.
21. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
22. Устойчивость по Ляпунову. Теорема об устойчивости по первому приближению.
23. Функции алгебры логики. Реализация их формулами. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
24. Схемы из функциональных элементов и простейшие алгоритмы их синтеза. Оценка сложности схем, получаемых по методу Шеннона.
25. Вероятностное пространство. Случайные величины. Закон больших чисел в форме Чебышева.
26. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и парабол.
27. Методы Ньютона и секущих для решения нелинейных уравнений.
28. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры методов Рунге-Кутты.
29. Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера.
30. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных для решения первой краевой задачи.
дополнительная часть:
1. Постановка вариационных задач. Необходимые условия экстремума.
2. Вариационные задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

3. Абстрактные структуры данных: очередь и стек, основные операции с ними. Класс «Очередь». Его реализация на базе массива и на базе списка.
4. Синтаксис и семантика языка. Порождающая грамматики. Форма Бэкуса-Науэра. Расширенная форма Бэкуса-Науэра .
5. Трансляция в обратную польскую бесскобочную запись (ПОЛИЗ)
6. Графы, деревья, планарные графы; их свойства.
7. Транзакционное управление в СУБД. Методы сериализации транзакций.
8. Понятие программного средства (ПС) и его жизненный цикл. Понятие качества ПС, критерии качества ПС.
9. Основные принципы объектно-ориентированного программирования.
10. Методы поиска решения задач в системах искусственного интеллекта (эвристический поиск в пространстве состояний и на И/ИЛИ деревьях).
11. Методы поиска решения задач в системах искусственного интеллекта (эвристический поиск в пространстве состояний и на И/ИЛИ деревьях).
12. Принципы организации и функционирования системы передачи данных в компьютерных сетях.
13. Средства межсетевое взаимодействия (мосты, маршрутизаторы, шлюзы).
14. Эталонная модель TCP/IP (Internet) и ее сравнение с эталонной моделью OSI/ISO. Основные функции протоколов IP и TCP. Основные прикладные протоколы архитектуры TCP/IP.
15. Элементы архитектур современных ЭВМ. Аппаратные и программные средства организации системы прерываний.

7. Методические рекомендации по проведению государственного экзамена

1. Итоговый экзамен представляет собой междисциплинарный экзамен по направлению. Форма ответа устная. Время подготовки к ответу – 40 минут. Продолжительность ответа 15 минут и 5 минут для ответа на вопросы членов Государственной аттестационной комиссии.

2. Количество вопросов по дисциплинам, вынесенным на государственный экзамен, пропорционально объему количества часов на эти предметы, заложенных в учебном плане. Вопросы построены с учетом возможных междисциплинарных связей и охватывают комплекс операций, обеспечивающих интеграцию в профессиональной деятельности.

3. Оценка устных ответов

При оценке устных ответов студентов государственная аттестационная комиссия руководствуется следующие основные критерии:

- уверенные знания, умения и навыки, включенные в соответствующую компетенцию;
- знание производственной ситуации и умение применить правильный научный и методический подход и инструментарий для решения задач;
- способностью устанавливать причинно-следственные связи в изложение материала;
- умение применять теоретические знания для анализа конкретных профессиональных ситуаций и решения прикладных проблем своей профессиональной деятельности;
- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа;
- умение владеть монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение устанавливать диалог с членами аттестационной комиссии, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.

В критерии оценки, определяющие уровень и качество подготовки выпускника, его профессиональные компетенции, входят:

- уровень готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой;
- уровень освоения выпускником материала, предусмотренного рабочими учебными программами дисциплин;
- уровень знаний и умений, позволяющий решать типовые задачи профессиональной деятельности;
- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов;
- уровень информационной и коммуникативной культуры.

8. Критерии оценки знаний

Отметкой **ОТЛИЧНО** оценивается ответ, который показывает глубокое полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи.

Отметкой **ХОРОШО** оценивается ответ, обнаруживающий достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; уверенная ориентация в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач. При ответе допускаются отдельные неточности.

Отметкой **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** оценивается ответ, свидетельствующий содержание учебного материала, отличающийся непоследовательностью, неточностью в определении понятий, не умением доказательно обосновать свои суждения; ответ показывает слабо сформированные навыки анализа явлений, процессов, недостаточные умения давать аргументированные ответы, подтверждающие теорию практикой; студент демонстрирует недостаточно свободное владение монологической речью, неумение логично и последовательно строить ответ. Допускается несколько негрубых ошибок в содержании ответа.

Отметкой **НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** оценивается ответ студента демонстрирующий, разрозненные бессистемные знания, не различивший главное и второстепенное, допускающий ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагающий материал; не имеющий применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа. Допущено более трех грубых ошибок в содержании ответа.

9. Требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы бакалавра завершает подготовку выпускника и показывает его готовность к основным видам профессиональной деятельности.

Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию.

В процессе выполнения работы студенту предоставляется возможность под руководством опытных специалистов углубить и систематизировать знания полученные в процессе обучения и творчески применить их в решении конкретных практических задач. Студенты должны активно использовать знания из области системного анализа, дискретной математики, программирования, баз данных, администрирования информационных систем, моделирования и других смежных дисциплин, формирующих его как бакалавра по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Так же студент должен показать умение анализировать научную литературу по проблеме исследования, делать необходимые обобщения и выводы.

Структура выпускной квалификационной работы отражает ход научного исследования и должна соответствовать представленной схеме:

1. Обоснование актуальности выбранной темы.
2. Постановка цели и конкретных задач исследования.
3. Определение объекта и предмета исследования.
4. Выбор методов (методики) проведения исследования.
5. Описание процесса исследования.
6. Обсуждение результатов исследования.
7. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.

Основные требования к содержанию выпускной квалификационной работы:

- в бакалаврской работе студент должен обосновать выбор темы с точки зрения профессиональных задач или с точки зрения уровня развития рассматриваемой области науки и четкость постановки задач исследования;
- в выпускной квалификационной работе подробно описывается метод решения поставленной задачи;
- обосновывается сходимость предложенного метода и если необходимо исследуется устойчивость по отношению к изменению начальных данных;
- выбирается эффективная технология программирования, описываются программные средства, используемые для реализации метода;
- работа может иметь как теоретическую, так и практическую направленность;
- тематика бакалаврских работ может иметь междисциплинарный характер;
- в учебно-исследовательской работе бакалавр должен продемонстрировать умение пользоваться научной и справочной литературой, владение понятийно-терминологическим аппаратом и современными математическими методами анализа.

10. Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

1. Симметричные и асимметричные алгоритмы кодирования. Электронная подпись
2. Алгоритмы построения диаграммы Вороного
3. Методы визуальных представлений данных из социальных сетей с помощью средств бизнес-аналитики
4. Распознавание на основе растровых областей: распознавание букв.
5. Распараллеливание задач с помощью процессов и с помощью нитей. Параллельные программы в операционных системах
6. Просмотр видеопотока в веб-браузере с использованием языка HTML 5.0
7. Структуры для хранения словарных данных
8. Свёрточное кодирование
9. Приближенные алгоритмы решения NP-задач
10. Алгоритмы построения триангуляции поверхности, заданной неявной функцией
11. Криптоанализ и сложность
12. Чёрно-белое и цветное кодирование изображений в томографии
13. Сплайн – интерполяция с помощью кривых Безье
14. Использование технологий реляционных баз данных для обработки данных из Интернет
15. Помехоустойчивое блочное кодирование
16. Алгоритмы снижения размерности в интеллектуальном анализе больших наборов данных
17. Распознавание (сопоставление) точек (фичи точки, особые точки); сопоставление изображений
18. Эффективный шаблонный html-ый язык для серверных встраиваемых систем
19. Генерация больших простых чисел с сертификатами простоты

20. Алгоритмы кластеризации в интеллектуальном анализе больших наборов данных
21. Алгоритмы уменьшения размера изображения
22. Алгоритмы решения задачи выполнимости (Академический оценочный тест)
23. Статистический анализ производительности быстрой сортировки и Timsort.
24. Построение графиков с динамическим разбором выражений.
25. Факторизация многочленов.
26. Симметричное шифрование и построение безопасного канала связи.
27. Решение задачи поиска пути с помощью алгоритма A*.
28. Задача просачивания на двухмерной квадратной решетке.
29. Задача просачивания на двухмерной треугольной решетке.
30. Задача просачивания на двухмерной гексогональной решетке.
31. Построение сортировочной сети с помощью алгоритма Бетчера.
32. Реализация сортировки методом Timsort.
33. Оптимизированная реализация арифметики длинных чисел.
34. Решение «игры 15» с помощью алгоритма A*.
35. Способы публикации документов, содержащих математические выражения, в сети Internet.
36. Реализация графического векторного редактора, использующего язык PostScript.
37. Сравнение изображений, учитывающее элементарные преобразования над ними.
38. Криптография с открытым ключом: алгоритмы и инфраструктура.
39. Влияние порядка обхода пикселей на степень сжатия изображения.
40. Адаптивный метод передачи фрагмента изображения по сети.
41. Восстановление алгоритма картографической проекции по известным географическим и условным координатам точек на карте.
42. Решение уравнений теории упругости с граничными условиями различных типов.
43. Автоматическая интерпретация Las- файлов (файлов с табличной структурой) с частично слипшимися полями.
44. Решение эллиптических двумерных уравнений с использованием технологии pthread для распараллеливания вычислений метода ускоренного градиентного спуска.
45. Об усреднении задачи в области, непериодически перфорированной вдоль границы.
46. Численная аппроксимация устойчивого многообразия для одномерного уравнения типа Бюргерса.
47. Разработка методов составления персональных рекомендаций в социальной сети научных сотрудников.
48. Метод оптимизации экспоненциальных пар и асимптотическая формула для числа целых точек в круге и под гиперболой
49. Сравнение методов аппроксимации нелинейных членов в уравнениях Навье-Стокса.
50. Оптимизация посадки на Луну на основе принципа максимума Понтрягина в плоском случае.
51. Разработка файловой системы «Linux».
52. Решение эллиптических двумерных уравнений с использованием технологии pthread для распараллеливания вычислений метода сопряженных градиентов.
53. Решение эллиптических двумерных уравнений с использованием технологии OpenMP для распараллеливания вычислений метода ускоренного градиентного спуска.
54. Восстановление растровой карты по изолиниям. Построение алгоритмов, реализация, сравнение. Восстановление растровой карты по изолиниям. Построение алгоритмов, реализация, сравнение.

55. Элементарный вывод оценки полной рациональной тригонометрической суммы от многочлена
56. Решение эллиптических двумерных уравнений с использованием технологии OpenMP для распараллеливания вычислений оптимального линейного итерационного процесса.
57. Решение эллиптических двумерных уравнений с использованием технологии OpenMP для распараллеливания вычислений метода сопряженных градиентов.
58. Численное исследование сходимости семейства управляющих функций для задачи стабилизации на полупрямой.
59. Решение эллиптических двумерных уравнений с использованием технологии pthread для распараллеливания вычислений оптимального линейного итерационного процесса.
60. Сравнение граничных условий на выходе потока при численном моделировании.
61. Автоматическая и полуавтоматическая оцифровка каротажных кривых на растровом изображении с использованием алгоритма Дейкстры.
62. Исследование свойств оператора проектирования вдоль подпространства двумерных функций с компактным носителем.
63. Оптимизация перелёта к астероиду на основе принципа максимума Понтрягина.
64. Численное решение интегро-дифференциального уравнения.
65. Автоматическая и полуавтоматическая оцифровка изолиний карт на растровом изображении с использованием алгоритма Дейкстры.
66. Оптимизация перехода между компланарными орбитами на основе принципа максимума Понтрягина.

11. Организация работы по подготовке выпускных квалификационных работ

Подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы организуется выпускающей кафедрой. Кафедра определяет тематику бакалаврских работ, ежегодно обновляет её и утверждает на Совете факультета. Темы работ должны быть актуальными, соответствующими проблематике научных исследований кафедры и сложившимся научным интересам студентов. Перечень тем выпускных работ доводится до сведения студентов в конце 3 курса.

Руководителями бакалаврских работ назначаются преподаватели кафедр механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова в городе Москве или преподаватели кафедр филиала МГУ в городе Душанбе, имеющие степени и звания, а также наиболее опытные старшие преподаватели без ученых степеней, успешно занимающиеся научными и научно-методическими исследованиями. При необходимости (междисциплинарная проблематика работы) в качестве консультантов могут назначаться специалисты соответствующей квалификации других кафедр.

Закрепление за студентами тем бакалаврских работ и назначение руководителей производится выпускающей кафедрой не позднее начала седьмого семестра. Консультанты могут быть назначены в более поздний срок. Окончательное утверждение тем, руководителей и консультантов осуществляется Советом факультета не позднее октября последнего учебного года.

Преподаватели кафедры разрабатывают методические рекомендации с указанием требований к бакалаврской работе. Студенты обеспечиваются методическими рекомендациями до начала выполнения квалификационной работы. Руководитель выпускной работы формирует задание, рекомендует студенту необходимую основную литературу, проводит систематические консультации, проверяет выполнение работы.

12. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита происходит на открытом заседании ГЭК, присутствовать, задавать вопросы и участвовать в обсуждении работы могут все желающие.

Регламент защиты следующий:

- выступление студента – 10 минут;
- ответы на вопросы присутствующих – 7-10 минут;
- отзыв научного руководителя – 1-2 минуты;
- отзыв внутреннего рецензента – 4-5 минут;
- ответы студента на замечания рецензента – 5-7 минут;
- научная дискуссия – 5-7 минут.

Выступление студента на публичной защите выпускной квалификационной работы (слово для защиты) содержит краткую характеристику работы: объекта и предмета исследования, актуальности, научной новизны, теоретической и практической значимости работы, цели, задач и методов исследования с анализом результатов.

На защите выступают научный руководитель и рецензенты, дающие оценку работе.

Обязательной в процессе защиты является научная дискуссия, в ходе которой, отвечая на вопросы членов Государственной экзаменационной комиссии, студент должен продемонстрировать научную компетентность и защитить основные результаты своего диссертационного исследования.

Оценка выпускной квалификационной работы производится на закрытом заседании ГАК и объявляется после окончания защиты всех студентов в тот же день.

13. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты квалификационной работы

Оценка результатов защиты выпускных квалификационных работ производится по четырёх балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При вынесении оценки учитывается:

- уровень теоретического осмысления исследуемого материала;
- самостоятельность и оригинальность в выборе подходов решения проблемы;
- уровень освоения эмпирических данных;
- концептуальность изложения материала;
- научная грамотность оформления работы;
- умение аргументированно доказывать сделанные выводы.

Решение об оценках принимается Государственной экзаменационной комиссией на закрытом заседании. Оценки квалификационных работ объявляются авторам в день защиты после оформления протоколов ГЭК, которые составляются отдельно на каждую работу и заносятся в протоколы с изложением хода защиты, заданных вопросов и ответов студента, общей характеристики выпускной квалификационной работы.

14. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

а) основная литература:

1. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ, т.1, т.2. – М.: Наука, 1979, МГУ, 1985.
2. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. М.: Дрофа, 2004.
3. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Наука, 1984, 1998.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1988, 1998.
6. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1966.
7. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений.

8. А.И. Маркушевич. Краткий курс теории аналитических функций. М., Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1957.
9. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М.: Наука, 1989.
10. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Основы теории аналитических функций комплексного переменного.
11. Любимский Э.З., Мартынюк В.В., Трифонов Н.П. Программирование. – М.: Наука, 1980.
12. Абрамов В.Г., Трифонов Н.П., Трифонова Г.Н. Введение в язык Паскаль. – М.: Наука, 1988.
13. Пильщиков В.Н. Программирование на языке ассемблера IBM PC. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1994.
14. Дэвис У. Операционные системы. – М.: Наука, 1980.
15. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986.
16. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1990.
17. Дейт К. Введение в системы баз данных. – М.: Наука, 1980.

б) дополнительная литература:

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986.
2. Алексеев В.Б., Ложкин С.А. Элементы теории графов и схем. Методическая разработка.
3. Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем.
4. Дейт К. Введение в системы баз данных. – М.: Наука, 1980.
5. Кауфман В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы. – М.: Радио и связь, 1993.
6. Жоголев Е.А. Введение в технологию программирования. Конспект лекций. – М.: ДИАЛОГ-МГУ, 1994.
7. Жоголев Е.А. Лекции по технологии программирования, <http://sp.cmc.msu.ru> в разделе информация.
8. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и трансляции, т.1, т.2.
9. Королев Л.Н. Структура ЭВМ и их математическое обеспечение. – М.: Наука, 1978.
10. Малые ЭВМ высокой производительности. Архитектура и программирование. – М.: Радио и связь, 1990.
11. Смирнов А. Д. Архитектура вычислительных систем. – М.: Наука, 1990.
12. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта. – М.: Радио и связь, 1985.
13. Ларионов А.М., Майоров С.А., Новиков Г.И. Вычислительные комплексы, системы и сети. – Л.: Энергоиздат, 1987.
14. Горбунов-Посадов М.М., Корягин Д.А., Мартынюк В.В. Системное обеспечение пакетов прикладных программ. – М.: Наука, 1990.
15. Смелянский Р.Л., Брежнев А.Ф. Протокол ТСР/IP. Технологии электронных коммуникаций. – М. 1991, т.3, стр.61-125.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Science Direct — один из крупнейших в мире онлайн-сборников опубликованных научных исследований. Статьи сгруппированы в четыре основных раздела: естественные науки, а также социальные и гуманитарные науки, физические и инженерные науки, медицинские науки. www.sciencedirect.com.
2. НП «НЭИКОН» <http://www.jstor.org/> Научные журналы по естественным и гуманитарным наукам.
3. Вестник МГУ" (полные тексты журналов Правообладатель: Издательство Московского университета полные тексты реферативных журналов по отраслям науки http://msupublishing.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=418&Itemid=100108

4. Thieme (коллекция журналов и книг по математике и информатике компании: Thieme Institutional <https://www.thieme-connect.com/ejournals/home.html>, Sage HSS (полные тексты журналов) по математике, информатике, физике и другим естественным наукам <http://online.sagepub.com/browse/bv/title>,

5. Springer (журнальный архив с начала издания) Полнотекстовая коллекция журналов по естественным наукам <http://www.springerlink.com/>

6. **World Scientific** - это 107 полнотекстовых журналов по химии, физике, математике, наукам об окружающей среде, медицине, наукам о жизни, компьютерным и инженерным наукам, материаловедению, социальным наукам, экономике и бизнесу с 2002 года по настоящее время. Вебсайт журналов World SciNet обеспечивает поиск статей по автору, названию, тематике, году и номеру журналу. Доступны оглавления журналов.

7. Электронная библиотечная система «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru>

8. Электронная библиотечная система «Гарант» <http://www.garant.ru>

9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования: <http://window.edu.ru>

10. Project MUSE (полные тексты журналов) *Правообладатель: Johns Hopkins University Press* Поставщик ресурса в России: НП «НЭИКОН» Журналы и учебная литература по естественным, гуманитарным и социальным наукам, <http://muse.jhu.edu/>

11. Электронно-библиотечная система: образовательные и просветительские издания: <http://www.iqlib.ru>

12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, РИНЦ: <http://elibrary.ru>

13. Электронная библиотека филиала МГУ.

15. Материально-техническое обеспечение ГИА

Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе частично располагает электронно-библиотечной системой, содержащей научные издания по проблемам математического, программного, информационного и архитектурного обеспечения, к которой обеспечен доступ каждому обучающемуся. В библиотеке имеется возможность осуществления одновременного индивидуального доступа обучающихся к системе. Имеется доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через сеть Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Программу подготовили:

заведующий кафедрой математических и компьютерных методов анализа механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, профессор *Чубариков Владимир Николаевич*;

заведующий кафедрой вычислительной математики механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, профессор *Кобельков Георгий Михайлович*;

профессор кафедры дифференциальных уравнений механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова *Чечкин Григорий Александрович*;

доцент кафедры математического анализа механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, кандидат Физико-математических наук *Степанянц Сурен Арменович*,