

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО «Дагестанский
государственный университет»,

М.Х. Рабаданов



« 01 » _____ 2026 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В
АСПИРАНТУРУ**

Уровень образования: **подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Специальность: **2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»**

Махачкала – 2026

Раздел 1. Системное и прикладное программное обеспечение

1.1. Понятие операционной системы. Вычислительный процесс и вычислительный ресурс: диаграмма состояний процесса, реализация понятия последовательного процесса в ОС. Прерывания.

Распределение памяти разделами, сегментная, страничная и сегментно-страничная организация памяти. Распределение оперативной памяти в современных ОС.

Синхронный и асинхронный ввод/вывод.

Функции файловой системы ОС. Файловая система FAT. Файловая система NTFS. Основные отличия FAT и NTFS.

Пакетные и диалоговые системы программирования (СП). Оболочки СП. Состав СП. Редакторы, трансляторы, отладчики, загрузчики. Функции отладчиков. Пошаговое выполнение программ. Трассировка значений переменных и операторов. Точки прерывания.

Операционная система Windows версии 7.0 и выше: принципы управления ресурсами в операционных системах; мультизадачность; архитектура реестра; устранение конфликтов; редактор реестра; зарегистрированные расширения имён файлов.

1.2. Пакеты прикладных программ. Microsoft Office 365, основы работы с Microsoft Teams. Текстовый редактор Word: автоматизация создания заголовков, алфавитный указатель, линейный набор математических формул, обмен данными с другими приложениями, основы языка VBA. Действия с MS Excel.

Системы компьютерной математики на примере «Wolfram Mathematica» версии 12 и выше: встроенный язык программирования, графика, представление и обработка данных.

Литература к разделу 1

Основная:

1. Минеева, Н.А. Самоучитель Windows + Microsoft Office 2016 / Н.А. Минеева, Пономарев В.В., Колосков П.В. - М.: СПб: Наука и техника; Издание 2-е, перераб. и доп., 2016. - 592 с.
2. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя / В.Э. Фигурнов. - М.: Инфра-М; Издание 7-е, 2018. - 476 с.
3. Харт. Системное программирование в среде Windows / Харт, М. Джонсон. - М.: Вильямс, 2018. - 592 с.
4. Дьяконов В. Mathematica 4. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.

Дополнительная:

5. Microsoft Windows - операционная среда для IBM PC совместимых компьютеров. Учебник. - М.: Скрин, 2016. - 141 с.
6. Таранчук В.Б. Основы работы с блокнотами Mathematica. – Минск: БГУ, 2015. – 52 с.
7. Юнов С. В. Я могу работать с Microsoft Excel / С.В. Юнов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2016. - 280 с.

Раздел 2. Языки программирования и методы трансляции

2.1. Основы языков программирования

Алфавит, словарь языка, структура программы, комментарии, директивы компилятора. Простые типы данных: целочисленные, литерные, логические, перечислимые, интервальные, вещественные; формат представления в памяти. Основные операции, процедуры и функции над значениями стандартных типов. Выражения: арифметические, логические и строковые. Приоритеты операций.

Управляющие структуры: пустой оператор, блок, условный, выбор, цикл, обработка исключительных ситуаций. Подпрограммы: описание и вызов процедур и функций, формальные и фактические параметры; побочный эффект; рекурсивные подпрограммы.

Массивы: одномерные и многомерные, ступенчатые массивы, объявление и инициализация, действия с массивами.

Списки, стеки, очереди, словари, битовые массивы: контекст применения, объявление, основные действия.

Строки: объявление и инициализация, методы класса String.

Средства языка для действий с файлами (для выбранного языка, например, C#). Пространство имен System.IO и классы для работы с каталогами и дисками, класс DirectoryInfo для работы с дисками, работа с каталогами в .NET Framework с применением класса DirectoryInfo, классы FileInfo и File. Действия с текстовыми файлами. Действия с бинарными файлами.

Примеры современных средств языков программирования. Окна, их коды, действия с окнами других программ, передача кодов нажатых клавиш в окно программы. Запуск стандартных программ. Маршаллинг. Хронометраж фрагментов программы. Действия с несколькими формами.

Работа с веб-страницами. Обращение к посторонним программам (Excel и др.). Организация потоков. Различные типы приложений. Многоуровневые вычисления.

2.2. Методы трансляции

Методы трансляции: компиляция, ассемблирование, интерпретация; краткий обзор процесса компиляции; генерация объектного кода; достоинства и недостатки различных видов трансляции; переносимость программ; понятие байтового кода. Создание и использование динамически связываемых библиотек и исполняемых файлов.

Объектно-ориентированный подход к разработке программ: основные концепции ООП, классы и объекты; поля, свойства, методы, сообщения и события; библиотека визуальных компонентов.

Параллельное программирование: статическое и динамическое распараллеливание, мультизадачный режим, понятие вытесняющей мультизадачности; средства организации мультизадачности; поддержка распараллелива-

ния вычислений в современных процессорах.

Литература к разделу 2

Основная:

1. Эндрю Троелсен. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 (6-е издание). Издательство: Вильямс, 2013.
2. Джозеф Албахари, Бен Албахари. C# 5.0. Справочник. Полное описание языка (5-е издание). Издательство: Вильямс, 2013. - 1054 с.
3. Гергель В. П. Современные языки и технологии параллельного программирования / В.П. Гергель. - М.: Издательство МГУ, 2012. - 408 с.
4. Опалева Э. А. Языки программирования и методы трансляции / Э.А. Опалева, В.П. Самойленко. - М.: БХВ-Петербург, 2015. - 480 с.

Дополнительная:

5. Биллиг В. А. Основы объектного программирования на C# / В.А. Биллиг. - М.: Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний, 2016. - 584 с.
6. Гавриков М. М. Теоретические основы разработки и реализации языков программирования / М.М. Гавриков, А.Н. Иванченко, Д.В. Гринченков. - М.: КноРус, 2014. - 184 с.
7. Герман О. Программирование на Java и C# для студента / О. Герман, Ю. Герман. - М.: БХВ-Петербург, 2014. - 512 с.
8. Финогенов К. Г. Использование языка Ассемблера. Учебное пособие / К.Г. Финогенов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2017. - 440 с.
9. Финогенов К. Основы языка Ассемблера / К. Финогенов. - М.: Горячая Линия - Телеком, Радио и связь, 2016. - 963 с.
10. Хабибуллин, И. Программирование на языке высокого уровня. C/C++ / И. Хабибуллин. - М.: БХВ-Петербург, 2016. - 512 с.

11. Хорев П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#. Учебное пособие / П.Б. Хорев. - М.: Форум, Инфра-М, 2016. - 200 с.

12. Черпаков И. В. Основы программирования. Учебник и практикум / И.В. Черпаков. - М.: Юрайт, 2016. - 220 с.

Раздел 3. Дискретная математика

3.1. Теория графов

Графы, основные понятия: определение, двудольные графы, полные графы, мультиграфы, гиперграфы. Способы задания графов: в виде матрицы смежности, матрицей инцидентий. Маршруты, пути, циклы. Эйлеровы и гамильтоновы пути и циклы. Кратчайшие пути в графах. Алгоритмы Фллойда и Дейкстры. Поиск в графе (в ширину, в глубину). Двудольные графы. Паросочетания. Максимальные паросочетания. Теорема Холла. Теорема Кенига.

Потоки в транспортных сетях. Определение сети, потока, максимального потока. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Модификация Эдмонса и Карпа.

3.2. Комбинаторика и кодирование

Способы задания множеств, парадоксы теории множеств, множество Кантора, подмножество всех множеств, алгоритм построения бинарного кода Грея.

Размещения, перестановки, сочетания. Бином Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля.

Производящие функции, метод неопределенных коэффициентов, вывод общего члена последовательности Фибоначчи.

Кодирование и сжатие информации

Описание и верификация алгоритма Хаффмана. Таблица кодов, префиксные коды. Основные принципы помехоустойчивого кодирования. Кодирование с исправлением ошибок, классификация ошибок. Код Хэмминга.

Криптография и криптостойкость. Шифрование с помощью случайных чисел. Шифрование открытым ключом. Понятие цифровой подписи.

3.3. Элементы теории алгоритмов.

Интуитивное понятие алгоритма и необходимость его уточнения. Определение машины Тьюринга. Примеры машин Тьюринга. Возможности машин Тьюринга. Основная гипотеза теории алгоритмов. Нормальные алгоритмы Маркова. Сравнение различных алгоритмических схем. Понятие алгоритмической неразрешимости. Проблема разрешимости. Самоприменимость алгоритма. Вычислительная сложность. Полиномиальные и NP-полные задачи.

Полиномиальная сводимость. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. NP-полнота. Теорема Кука. Основные 6 NP-полные задачи. Примеры доказательства NP-полноты.

Литература к разделу 3

Основная:

1. Емеличев В. А., Мельников О. И., Сарванов В. И., Тышкевич Р. И. Лекции по теории графов. – М: Либроком, 2012. - 392 с.
2. Зыков А.А. Теория конечных графов. - Новосибирск: Наука, 2011. - 544 с.
3. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. - С.-Пб.: Редакция журнала Знание - Москва, 2012. – 270 с.
4. Камерон П., ван Линт Д. Теория графов. Теория кодирования и блок-схемы; Харвест, Астрель, Сова - Москва, 2011. – 717 с.
5. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. – М.: Мир, 2015. - 803 с.
6. Риордан Дж. Введение в комбинаторный анализ / Дж. Риордан. - М.: Мир., 2016. - 809 с.

7. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. – М.: Мир, 1982. – 416с.

8. Ахо А. Хопкрофт Дж, Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. - М.: Мир, 1979.

Дополнительная:

9. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. - СПб.: Питер. 2010 - 204с.

10. Татт У. Теория графов. – М: Мир, 2013. – 229 с.

11. Тараканов В.Е. Комбинаторные задачи и (0,1)-матрицы. - М.: Мир, 2018. – 258 с.

12. Любимский Э.З., Мартынюк В.В., Трифонов Н.П. Программирование. - М.: Наука, 1980.