



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук
Кафедра дискретной математики и информатики



«Утверждаю»
Проректор по научной работе
и инновациям
Ашурбеков Н.А.

« 31 » 03. 2022 г.

ПРОГРАММА-МИНИМУМ

кандидатского экзамена по специальности
02.06.01 – «Компьютерные и информационные науки»
(профиль: 2.3.5 - Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей)

Махачкала – 2022

Настоящая программа-минимум кандидатского экзамена по направлению 02.06.01 «Компьютерные и информационные науки» (профиль: 2.3.5 - Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей) составлена на основе ФГОС ВО в соответствии с программами аспирантуры по подготовке научных и научно-педагогических кадров ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» и охватывает важнейшие разделы математического и программного обеспечения вычислительных систем.

Разработчик: Магомедов А.М. - завкафедрой дискретной математики и информатики.

Программа обсуждена и одобрена

на заседании заседания кафедры дискретной математики и информатики

«24» февраля 2022 г., протокол № 6


Завкафедрой  Магомедов А.М.

и

на заседании ученого совета факультета математики и компьютерных наук 25 марта 2022 года, протокол № 7.

Декан факультета математики и компьютерных наук

 Якубов А.З.

Программа кандидатского экзамена согласована с Управлением аспирантуры и докторантуры  Рамазанова Э.Т.

«31» марта 2022 г.

1. Математические основы программирования

Машина Тьюринга и понятие алгоритма. Алгоритмическая неразрешимость. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. Понятие сложности алгоритмов. Классы P и NP. Примеры полиномиальной сводимости задач. NP-полные задачи и подходы к их решению. Пример эффективных (полиномиальных) алгоритмов: поиск в глубину и ширину. Алгоритмы для решения задач о минимальном остове, о кратчайшем пути, о назначениях (на выбор). Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач, подходы к их решению. Точные и приближенные комбинаторные алгоритмы.

Основы комбинаторного анализа. Метод производящих функций.

Методы сжатия информации. Основы криптографии. Системы шифрования с открытым ключом (RSA). Цифровая подпись. Методы генерации и распределения ключей.

2. Вычислительные машины, системы и сети

Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами.

Классификация вычислительных систем по способу организации параллельной обработки. Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Вычислительные кластеры.

Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС). Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей.

Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

3. Языки и системы программирования.

Технология разработки программного обеспечения

Принципы объектно-ориентированного программирования. Компиляции программы. Основные управляющие конструкции языка C#.

Работа с простыми типами: переменные и константы, типы данных: булевский, целочисленные, вещественные, символьные, типы ссылочные и значимые. Классы и структуры в C#.

Списки, стеки и очереди. Действия над ними. Массивы в C#. Действия с множествами в языке C#. Строки, символы и методы классов String и Char.

Объявление и вызов методов, модификаторы доступа, передача параметров (по ссылке, по значению). Средства языка программирования для обработки исключительных ситуаций. Динамически связываемые библиотеки, создание и использование. Действия с окнами чужих программ.

Создание потоков (нитей), приоритеты, запуск и остановка.

Графические средства языка C#. Визуальные компоненты. Рисование графиков в с.к.м. Wolfram Mathematica. Функции с.к.м. Wolfram Mathematica для решения задач дискретной математики.

4. Операционные системы

Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функции операционных систем. Основные блоки и модули. Виды процессов и управления ими в современных ОС. Модель клиент-сервер и ее реализация в современных ОС.

Параллельные процессы, схемы порождения и управления. Организация взаимодействия между параллельными и асинхронными процессами: обмен сообщениями, организация почтовых ящиков. Проблема тупиков, алгоритмы обнаружения и предотвращения тупиков.

Управление доступом к данным. Файловая система, организация, распределение дисковой памяти. Управление обменом данными между дисковой и оперативной памятью. Рабочее множество страниц (сегментов) программы, алгоритмы его определения.

Операционные средства управления сетями. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети. Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Транспортные протоколы TCP, UDP.

5. Теория графов

Графы, основные понятия: определение, двудольные графы, полные графы, мультиграфы, гиперграфы. Способы задания графов: в виде матрицы смежности, матрицей инциденций. Маршруты, пути, циклы. Эйлеровы и гамильтоновы пути и циклы. Кратчайшие пути в графах. Алгоритмы Флойда 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.

Вопросы по профилю 2.3.5

1. Состав операционной системы.
2. Функции операционной системы.
3. Загрузка операционной системы. Как преодолевается известная коллизия: «загрузка ОС должна выполняться в соответствии с программой загрузки, но компьютер может выполнить программу, только если она уже находится в оперативной памяти»?
4. Операционные системы Windows: сравнительная характеристика нескольких последних версий.
5. Как распределяется оперативная память в современных ОС?
6. Принципы управления ресурсами в операционных системах.
7. Мультизадачность операционных систем.
8. Понятие преимущественной (вытесняющей) мультизадачности. Каким образом достигается избежание тупиковых ситуаций?
9. Состав систем программирования.
10. Краткая характеристика процедурных (алгоритмических) и непроцедурных языков программирования.
11. Машинно-ориентированные и машинно-независимые языки программирования.
12. Интерпретаторы и компиляторы.
13. Пакет MS Office 365. Основы работы с Microsoft Teams.
14. Пакет MS Office. Основы работы с MS Word (автоматизация создания заголовков, алфавитный указатель, линейный набор математических формул, обмен данными с другими приложениями, основы языка VBA).
15. Система компьютерной математики «Wolfram Mathematica». Графические возможности.
16. Система компьютерной математики «Wolfram Mathematica». Встроенный язык программирования.
17. Система компьютерной математики «Wolfram Mathematica». Математические функции (решение с.л.а.у, вычисление производных и интегралов и др.).
18. Простые типы данных в языках программирования (на примере C#).
19. Средства языков программирования (на примере C#) для действий с очередью, стекком.
20. Средства языков программирования (на примере C#) для действий со словарями и очередью, стекком, списком.
21. Средства языков программирования (на примере C#) для действий с массивами.

22. Графические средства языков программирования (на примере C#).
23. Библиотеки математических функций в языках программирования (на примере C#).
24. Процедуры и функции в языках программирования (на примере C#). Параметры. Рекурсия.
25. Управляющие структуры языков программирования (на примере C#): пустой оператор, присваивание, блок, условный, выбор, цикл, обработка исключительных ситуаций, break, return, continue.
26. Символы и строки в языках программирования ((на примере C#).
27. Средства языков программирования (на примере C#) для действий с файлами.
28. Средства языка C# для действий с окнами других приложений.
29. Проекты с несколькими формами (на примере языка C#).
30. Средства языков программирования (например, C#) для многоаргументных вычислений.
31. Измерение времени выполнения фрагментов программы.
32. Основные принципы ООП.
33. Проект, сборка, решение (на примере языка C#).
34. Компилятор командной строки (на примере языка C#).
35. Схема процесса трансляции программы, написанной на языке высокого уровня.
36. Особенности компиляции программ, написанных на C# и Java.
37. Создание и использование dll в проектах C#.
38. Основные способы представления графа в памяти, занимаемый при этом объем, рекомендации к применению.
39. Эйлеровы и гамильтоновы пути и циклы, трудоемкость соответствующих алгоритмов.
40. Алгоритм Дейкстры для вычисления кратчайших путей из одного источника.
41. Алгоритмы обхода графа в глубину и в ширину.
42. Двудольные графы: паросочетания, теорема Холла.
43. Максимальные потоки в транспортных сетях, алгоритм Форда-Фалкерсона.
44. Способы задания множества. Мощность семейства всех подмножеств заданного множества из n элементов.
45. Канторово множество, связь с троичной системой счисления.
46. Двоичная и троичная системы счисления: экономичность системы счисления, перевод чисел из десятичной системы в двоичную и троичную системы.
47. Размещения, перестановки и сочетания.
48. Бином Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля.
49. Производящие функции на примере вывода формулы общего члена последовательности Фибоначчи.

50. Описание и верификация алгоритма Хаффмана.
51. Шифрование открытым ключом и понятие цифровой подписи.
52. Определение машины Тьюринга, примеры. Основная гипотеза теории алгоритмов.
53. Понятие алгоритмической неразрешимости. Самоприменимость алгоритма.
54. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы.
55. Класс NP-полных задач, теорема Кука.

Литература

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. Харт. Системное программирование в среде Windows / Харт, М. Джонсон. - М.: Вильямс, 2018. - 592 с.
3. Microsoft Windows - операционная среда для IBM PC совместимых компьютеров. Учебник. - М.: Скрин, 2016. - 141 с.
4. Эндрю Троелсен. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 (6-е издание). Издательство: Вильямс, 2013.
5. Джозеф Албахари, Бен Албахари. C# 5.0. Справочник. Полное описание языка (5-е издание). Издательство: Вильямс, 2013. - 1054 с.
6. Гергель В. П. Современные языки и технологии параллельного программирования / В.П. Гергель. - М.: Издательство МГУ, 2012. - 408 с.
7. Герман О. Программирование на Java и C# для студента / О. Герман, Ю. Герман. - М.: БХВ-Петербург, 2014. - 512 с.
8. Хорев П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#. Учебное пособие / П.Б. Хорев. - М.: Форум, Инфра-М, 2016. - 200 с.
9. Черпаков И. В. Основы программирования. Учебник и практикум / И.В. Черпаков. - М.: Юрайт, 2016. - 220 с.
10. Емеличев В. А., Мельников О. И., Сарванов В. И., Тышкевич Р. И. Лекции по теории графов. – М: Либроком, 2012. - 392 с.
11. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. - С.-Пб.: Редакция журнала Знание - Москва, 2012. – 270 с.

12. Камерон П., ван Линт Д. Теория графов. Теория кодирования и блок-схемы; Харвест, Астрель, Сова - Москва, 2011. – 717 с.
13. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. – М.: Мир, 2015. - 803 с.
14. Риордан Дж. Введение в комбинаторный анализ / Дж. Риордан. - М.: Мир., 2016. - 809 с.
15. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. – М.: Мир, 1982. – 416с.
16. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. - СПб.: Питер. 2010 - 204с.
17. Тараканов В.Е. Комбинаторные задачи и $(0,1)$ -матрицы. - М.: Мир, 2018. – 258 с.
18. Любимский Э.З., Мартынюк В.В., Трифонов Н.П. Программирование. - М.: Наука, 1980.