

Специальность Прикладная математика и информатика

Перечень вопросов по дисциплинам кафедры мат. и математического моделирования

1. Предел последовательности. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательностей.
2. Предел монотонных последовательностей. Число e .
3. Основные теоремы о непрерывных функциях (I и II теоремы Больцано-Коши, I и II теоремы Вейерштрасса).
4. Равномерная непрерывность и теорема Кантора.
5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши).
6. Формула Тейлора. Приближенное вычисление элементарных функций при помощи формулы Тейлора.
7. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов. Равномерная сходимость и непрерывность.
8. Равномерная сходимость и почленное интегрирование рядов.
9. Частные производные. Формула о смешанных производных.
10. Полный дифференциал функции от многих переменных и его геометрическая интерпретация.
11. Двойной интеграл и формула для вычисления двойного интеграла.
12. Поверхностные интеграла I и II рода. Их связь и формулы для их вычисления.
13. Интегральная формула Коши об аналитических функциях.
14. Вычеты. Основная теорема о вычетах.
15. Условный экстремум. Метод неопределенных коэффициентов Лагранжа.
16. Решение линейных дифференциальных уравнений I порядка.
17. Однородные и приводимые к однородным дифференциальные уравнения I порядка.
18. Решение линейных дифференциальных уравнений n -ого порядка с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней и квазимногочленной неоднородности.
19. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$.
20. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений и систем n -ого порядка с переменными коэффициентами. Фундаментальная система решений.
21. Решение задачи Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера.
22. Метод Фурье и его применение к решению I краевой задачи для уравнения колебания струны.
23. Гармонические функции. Основные свойства гармонических функций.
24. Метод простой итерации для решения нелинейных алгебраических уравнений.
25. Метод секущих и метод касательных (метод Ньютона) для решения нелинейных алгебраических уравнений и сходимость этих методов.
26. Итерационные методы для решения систем линейных алгебраических уравнений (метод Якоби (метод простой итерации), метод Гаусса - Зейделя) и их сходимость.
27. Задача об интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа и погрешность аппроксимации.
28. Квадратурные формулы. Обобщенные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона и их погрешность аппроксимации.
29. Численные решения обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка, метод Эйлера и Рунге Куты.
30. Явные и неявные разностные схемы для уравнения теплопроводности.

Литература

1. Ильин В.А., Садовничий В.А. В.Л. Сендов Математический анализ. I, II тома
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. I, II, III тома
3. Рудин Основы математического анализа
4. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения

5. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений
6. Վահրաբյան Հ.Հ., Կարապետյան Գ.Ա., Հովհաննիսյան Ա.Հ. Սովորական դիֆերենցիալ հավասարումներ
7. Владимиров. Уравнения математической физики
8. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения мат. физики
9. Петровский И.Г. Лекции об уравнении с частными производными
10. Бахвалов Н.С., Жуков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М., 2000
11. Акопян Ю.Р. Основы численных методов. Часть 1. изд. РАУ, Ереван, 2005
12. Карапетян Г.А., Микилян М.А., Мелконян А.А. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах. РАУ 2009г.

Перечень вопросов по дисциплинам кафедры системного программирования

I Вопросы по курсу "Системное и прикладное программное обеспечение"

1. Системное программное обеспечение. Процессы, ресурсы, Диаграмма состояний процесса. Реализация понятия процесса в ОС. [1]
2. Распределение времени в ЦП. Планирование и диспетчеризация процессов и задач: Стратегии планирования. Дисциплины диспетчеризации. [1-3]
3. Распределение памяти. Виртуальное адресное пространство. Сегментный, страничный и сегментно-страничный способы организации виртуальной памяти. [1-3]
4. Параллельные процессы. Средства синхронизации и связи при проектировании взаимодействующих вычислительных процессов. [1-4]
5. Проблема тупиков и методы борьбы с ними. [1-3]

Литература

1. Таненбаум Э.С. Современные операционные системы. 2-ое изд. - Питер, 2002, Гормеев А.В., Молчанов Системное программное обеспечение. - СПб.: Питер, 2001.
2. Дейтел Г. Введение в операционные системы. В двух томах. - М.: Мир, 1987. I, II тома
3. Цикритзис Л., Бернстайн Ф. Операционные системы. - М.: Мир, 1977.
4. Вильяме А. Системное программирование в Windows для профессионалов. - СПб.: Питер, 2001.

II Вопросы по курсу "Языки программирования и методы трансляции"

1. Способы определения регулярных языков: регулярные выражения, праволинейные грамматики, конечные автоматы. [1,8]
2. Минимизация конечного автомата. Лемма о разрастании. Свойства замкнутости регулярных множеств. [1,6,8]
3. КС-грамматики. Деревья вывода. Нормальные формы Хомского и Грейбаха. [1,8]
4. Автоматы с магазинной памятью (МП - автоматы) и КС-языки. Варианты МП- автоматов. [1]
5. Свойства КС-языков. Лемма о разрастании для КС-языков. [1,8]
6. Синтаксический анализ (разбор). Нисходящий и восходящий разборы. [1,2,4,5]

Литература

1. Ахо А., Ульман Д. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. М.: Мир 1978.
2. Ахо А., Сети Р., Ульман Д. Компиляторы: принципы, технологии, инструменты. М.: Издательский дом "Вильяме", 2001
3. Гинзбург С. Математическая теория контекстно-свободных языков. - М.: Мир, 1970.
4. Грис Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин. М.: Мир, 1975
5. Гордеев А. В., Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение. - СПб.: Питер,

2001

6. Льюис Ф., Розенкранц Д., Стирнз Р., Теоретические основы проектирования компиляторов.- М.:Мир, 1979.
7. Рейуорд-Смит В.Дж. Теория формальных языков. Вводный курс. — М.: Радио и связь, 1988.

III Вопросы по курсу "Информатика" и "Основы программирования"

1. Типизация языков программирования. Стандартные типы языка C++.
2. Выражения и операции в языке C++. Арифметические, логические, бинарные операции, операции сравнения, присваивания и др.. Приоритет операций. [1-3]
3. Управляющие структуры в языке C++: структуры выбора (if, if/else, switch), повторения (for, while, do/while), переходов (break, continue, goto). [1-3]
4. Массивы и указатели. Объявления и инициализация массивов. Объявления и инициализация указателей. Арифметические действия с указателями. Взаимосвязь между указателями и массивами. Передача массивов в функции. [1-3]
5. Функции. Определения функций. Прототипы функций. Способы и механизм передачи параметров. Рекурсивные функции. [1-3]
6. Структуры. Декларация и использование структур. Построение связанных списков с помощью структур и указателей. [1-3]
7. Файлы. Потоки и файлы. Файловый ввод и вывод. Текстовые и бинарные файлы. [1-3]
8. Структурное программирование. Нисходящая разработка программ с пошаговой детализацией. Модульное программирование. [1, 4-5]
9. Оценка сложности алгоритмов (на примере алгоритмов сортировки). Эффективность алгоритмов. [4-5]

Литература

1. Дейтел Х.М, Дейтел П.Дж. Как программировать на C++. - М.: "Издательство БИНОМ", 2001.
2. Страуструп, Бьерн. Язык программирования C++, спец. изд. - М.: "Издательство БИНОМ", 2001.
3. Павловская Т. С/C++. Программирование на языке высокого уровня. учебник.- СПб.: Питер, 2001.
4. Ван Тассел Д. Стиль, разработка, эффективность и испытание программ. - М.: Мир, 1981.
5. Дал У., Дейстра Э., Хоор К. Структурное программирование. - М.: Мир, 1975.

IV Вопросы по курсу «Объектно-ориентированного программирования»

1. Классы как реализация абстрактных типов данных. Принцип инкапсуляции. Члены классов (данные, методы). Объекты класса. Конструкторы, деструкторы. (2, 3)
2. Перегрузка операций в языке C++, полиморфизм. (1,3)
3. Механизмы повторного использования кодов. Наследование в ООП. Замещение функций базовых классов в производных классах. Абстрактные и конкретные классы.(1,3,4)
4. Виртуальные функции и полиморфизм.. Раннее и позднее связывания.(1,4)

ЛИТРЕРАТУРА

1. Х.М.Дейтел, П.Дж. Дейтел. Как программировать на C++. Изд-во «Бином»,Москва,2000г.
2. Дж. Либерти. Освой самостоятельно C++ за 21 день. 3-е издание. Изддом «Вильямс».Москва,2000г.
3. Т.А. Павловская «С/С ++. Программирование на языке высокого уровня.» СПб Питер, 2001 г.
4. В.В. Подбельский. "Язык C++". Изд-во "Финансы и статистика" М., 2003г.
5. Р. Лафоре. Объектно-ориентированное программирование в C++

V Вопросы по курсу «Структуры данных»

1. Понятие абстрактных типов данных (АТД). АТД Линейный список, Стек, Очередь. Способы их реализации (последовательный, связанный). Примеры использования.(1,3)
2. Способы записи арифметических выражений (инфиксная, префиксная, постфиксная). Алгоритмы преобразования и вычисления значения арифметического выражения.(2,3,5)
3. АТД Дерево. Способы реализации. Бинарное дерево. Рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы обхода бинарных деревьев.(1,3)
4. Бинарное дерево поиска как структура данных для АТД Множество. Вырожденные, законченные, полные, балансированные деревья. Сложностные оценки операций поиска, добавления и удаления элементов в бинарном дереве поиска.(1,2,5)

ЛИТРЕРАТУРА

1. Д.Кнут."Искусство программирования .Основные алгоритмы." Том 1. Изд-во "Вильямс",Москва,2000г.
2. А.Ахо, Дж.Хопкрофт, Д. Ульман."Структуры данных и алгоритмы." Изд-во "Вильямс",Москва,2000г.
3. Н. Вирт." Алгоритмы +структуры данных=программы Изд-во "Мир", Москва, 1998г.
4. У. Топп, У.Форд ."Структуры данных на С++." Изд-во Вильямс", Москва, 2001г."
5. Р. Седжвик. "Фундаментальные алгоритмы на С++". ч.1-4., Diasoft, М.,2001.,

VI Вопросы по курсу «Архитектура сетей»

1. Основные проблемы построения сетей

Простейший случай взаимодействия двух компьютеров. Физическая передача данных по линиям связи. Топология физических связей. Адресация компьютеров. Физическая и логическая структуризация сети. Сетевые службы.

2. Многоуровневый подход:

Протоколы. Интерфейс. Стек протоколов. Модель OSI. Уровни модели OSI. Сетезависимые и сетезависимые уровни. Понятие «открытая система».

3. Локальные и глобальные сети:

Особенности локальных, глобальных и городских сетей. Отличия локальных сетей от глобальных. Корпоративные сети. Производительность, надежность и безопасность, расширяемость и масштабируемость, прозрачность, поддержка разных видов трафика, управляемость, совместимость.

4. Основы передачи дискретных данных

Линии связи. Аппаратура линий связи. Пропускная способность и полоса пропускания. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне.

5. Методы передачи данных канального уровня

Синхронные символьно-ориентированные и бит-ориентированные протоколы. Передача с установлением соединения и без установления соединения. Методы обнаружения ошибок. Методы восстановления искаженных и потерянных кадров. Компрессия данных.

ЛИТРЕРАТУРА

1. В.Г.Олифер, Н.А. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы.

VII Вопросы по курсу «Базы данных и экспертные системы»

1. Модель данных «сущность-связь»: множества сущностей, атрибуты, связи, моделирование ограничений, подклассы, слабые множества сущностей.
2. Реляционная модель данных: основы реляционной модели, реляционное отображение ER-диаграмм и объектных проектов.
3. Функциональные зависимости: правила вывода, замыкание множества атрибутов, алгоритм вычисления замыкания, эквивалентные множества.
4. Проектирование реляционных схем: аномалии, декомпозиция схем-отношений, нормальная форма Бойса-Кодда, декомпозиция в BCNF, третья нормальная форма.
5. Алгебра реляционных операций: основы реляционной алгебры, операции над мультимножествами, дополнительные операции, алгебра как язык описания ограничений.
6. Объектно-ориентированное проектирование: классы, атрибуты, связи, обратные связи, многострочные связи, подклассы, множественное наследование.
7. Простые запросы, запросы к нескольким отношениям, подзапросы, операции над отношениями, модификация базы данных, виртуальные отношения.
8. Первичный ключ, внешний ключ, ограничения уровня атрибутов и кортежей, ограничение уровня схемы и триггеры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дейт. Основы системы управления б/д.
2. Гарсия, Молина, Ульман. Логическое проектирование б/д.

Перечень вопросов по дисциплинам кафедры математической кибернетики

Часть I. Алгебра. Теория вероятностей и математическая статистика.

1. Ранг матрицы по строкам, по столбцам и по минорам. Теорема об их равенстве (основная теорема о ранге матрицы).
2. Критерий Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Ранг произведения матриц.
3. Определение определителя, свойства.
4. Определитель произведения матриц.
5. Обратимые матрицы. Критерий обратимости. Теорема Крамера.
6. Теорема об эквивалентных определениях базиса линейного пространства. Размерность линейного пространства, монотонность размерности.
7. Характеристический многочлен линейного оператора конечномерного линейного пространства. Теорема о связи корней характеристического многочлена с собственными значениями линейного оператора.
8. Линейные отображения. Образ, ядро, Теорема о сумме размерностей ядра и образа.
9. Сумма и пересечение подпространств. Теорема: $\dim(U) + \dim(V) = \dim(U+V) + \dim(U \cap V)$.
10. Критерий совпадения смежных классов по подгруппе. Теорема Лагранжа о конечных группах.
11. Теорема о гомоморфизме групп.
12. Вероятностное пространство. Классическое определение геометрической вероятности. Аксиоматика теории вероятностей.
13. Условные вероятности, независимые события, формула полной вероятности, теорема Байеса.

14. Последовательности **независимых** испытаний. Схема Бернулли. **Интегральная теорема Лапласа**.
15. Случайные величины, их функции распределения и числовые характеристики. Функции от случайных величин.
16. **Независимость** случайных величин. **Формула композиции**. Гамма-распределение.
17. **Распределение «хи»-квадрат** Функция распределения отношения случайных величин. Распределение Стьюдента.
18. Сходимость последовательностей случайных величин. Законы больших чисел. Теоремы Чебышева, Маркова, **Бернулли**.
19. Нормальное распределение и центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.
20. Генеральная совокупность. Выборка и вариационный ряд. Эмпирическое(выборочное) распределение и выборочные характеристики. Теорема Гливенко.
21. Оценка неизвестных параметров. Классификация оценок. Методы получения точечных оценок неизвестных параметров(метод моментов, метод наибольшего правдоподобия).
22. Интервальное оценивание. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения.
23. Эффективные оценки. Информация Фишера, неравенство Рао-Крамера. Эффективность оценок наибольшего правдоподобия для распределений Бернулли, Пуассона и нормального распределения.
24. Проверка статистических гипотез. Критическая область. Критерий согласия Колмогорова и критерий значимости Пирсона.
25. Метод наименьших квадратов для оценки параметров линейной регрессии. Линейная модель с двумя переменными.

Часть II. Математическая логика. Теория алгоритмов. Дискретная математика. Исследование операций.

1. Классическое исчисление высказываний (КИВ); понятие вывода, выводимости; теорема о полноте и непротиворечивости КИВ; разрешимость КИВ.
2. Исчисление предикатов первого порядка (P): определение, интерпретация, теорема дедукции для P, полнота P(без доказательства).
3. Формальная арифметика (S): определение; построение выводов формул, выражающих основные свойства арифметических операций.
4. Частично рекурсивные функции: свойства и примеры.
5. Турнирные задачи: определение участников, занявших первое и последнее; первое и второе; первое, второе и третье места.
6. Основные классы булевых функций: определения, свойства; теорема Поста.
7. Схемы из функциональных элементов; определение функции Шеннона, верхние и нижние ее оценки.
8. Определение графа, способы задания. Маршруты и циклы в графах, эйлеровы циклы(необходимое и достаточное условие), гамильтоновы циклы(достаточное условие).
9. Деревья, теорема Кэлли. Алгоритм построения минимального остового дерева.
10. Плоские графы. Теорема Эйлера.
36. Задача линейного программирования и методы ее решения.
37. Сети, потоки в сетях, разрезы. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе.
38. Классификация игр. Матричные игры. Смешанные стратегии. Теорема о минимаксе.

Литература

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.,1974.
2. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. М.,1980.
3. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики. М., "Наука", 1982.
4. Гнеденко Б.В. Теория вероятностей. М., 1970.
5. Э. Мендельсон. Введение в математическую логику. М., 1971.
6. С.В.Яблонский. Введение в дискретную математику. М., 1979.

7. Мальцев А., Алгоритмы и рекурсивные функции. М., "Наука", 1986.
8. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М., "Мир", 1979.
9. Айгнер М. Комбинаторная теория. М., "Мир", 1982.
10. Ю.Оре О. Теория графов, М., Мир,1969.
11. И.Х.Таха. Введение в исследование операций. М., 2005.
сетях. М., 1966.