

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
по специальности 010501 - Прикладная математика и информатика

Математический анализ

1. Доказательство счетности множества рациональных чисел, несчетности множества действительных чисел.
2. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной ограниченной последовательности.
3. Вывод первого и второго замечательных пределов.
4. Признак Коши сходимости положительного ряда, сравнение признаков Коши и Даламбера.
5. Вывод табличных производных и доказательство правил дифференцирования.
6. Доказательство формулы Тейлора с остаточным членом в форме Пеано. Другие формы остаточного члена.
7. Доказательство интегрируемости по Риману функции, непрерывной на отрезке.
8. Доказательство формулы Ньютона-Лейбница.
9. Доказательство необходимого и достаточного условий локального экстремума функции нескольких переменных.
10. Доказательство признака Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда.

Алгебра и аналитическая геометрия

1. Определитель, его свойства. Правило Крамера.
2. Ранг матрицы, его вычисление. Критерий совместности системы линейных уравнений.
3. Решение однородных систем линейных уравнений, фундаментальная система решений.
4. Действия с матрицами, существование обратной матрицы.
5. Линейное пространство, базис, размерность. Подпространство.
6. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен.
7. Квадратичные формы, их матрицы, эквивалентность квадратичных форм. Приведение к диагональному виду.
8. Закон инерции квадратичных форм, критерий положительной определенности.
9. Евклидово пространство, ортонормированный базис.
10. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, геометрическое приложение.
11. Уравнения плоскости и прямой в пространстве.
12. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы с выводом одного из них.

Теория функций комплексного переменного

1. Комплексные числа, модуль, аргумент, формула Муавра. Извлечение корней n -ой степени из комплексного числа.
2. Степенной ряд. Теорема Абеля.
3. Голорморфные функции. Условия Коши-Римана.
4. Интегральная теорема Коши. Формула Коши.
5. Ряд Лорана. Теорема о разложении и вычислении коэффициентов.
6. Основная теорема о вычетах.

Дифференциальные уравнения

1. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнений и систем.
2. Решение линейных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.
3. Решение линейных систем с постоянными коэффициентами.
4. Устойчивость линейных систем с постоянными коэффициентами.

Функциональный анализ

1. Нормированные пространства. Банаховы пространства. Примеры.
2. Пространство линейных ограниченных операторов и его полнота.
3. Гильбертово пространство. Общий вид линейного функционала в гильбертовом пространстве.

Теория вероятностей

1. Случайные величины и их функции распределения. Примеры (биномиальное, равномерное, Пуассона, Гаусса).
2. Неравенство Чебышева.
3. Закон больших чисел в форме Чебышева.
4. Простая линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.

Уравнения математической физики

1. Основные уравнения математической физики: волновое, Лапласа, теплопроводности.
2. Постановка основных краевых задач для линейных уравнений в частных производных второго порядка.
3. Решение задачи Коши для уравнения колебаний струны методом Даламбера.
4. Смешанная задача для уравнения колебаний струны.

Методы оптимизации

1. Одномерная оптимизация, основные понятия и определения. Классификация экстремумов. Методы нулевого порядка.
2. Методы безусловной оптимизации, основные понятия и определения. Метод Ньютона.
3. Задачи линейного программирования. Симплекс-метод, его алгоритм. Выбор начального допустимого плана.
4. Модифицированный симплекс-метод. Двойственные задачи и методы.
5. Выпуклые множества. Теоремы отделимости.
6. Выпуклые функции, выпуклые дифференцируемые функции, их свойства.
7. Методы первого порядка.

Теория игр и исследование операций

1. Принятие решений в многокритериальных задачах. Оптимальность по Слейтеру и Парето. Критерии оптимальности.
2. Задачи отыскания кратчайших путей на графе. Динамическое программирование.
3. Математические модели задач дискретного программирования. Методы Гомори, метод ветвей и границ.
4. Транспортная задача линейного программирования в сетевой постановке, методы решения.

Численные методы

1. Задачи интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
2. Квадратурные формулы: прямоугольников, трапеций, Симпсона, Ньютона-Котеса, оценка погрешностей этих формул.
3. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Метод прогонки.
4. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы Якоби и Зейделя, условия сходимости.
5. Методы приближенного решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты.
6. Разностные схемы для одномерного уравнения теплопроводности, явная и неявная схемы, их аппроксимация и устойчивость.

Информатика

1. Основные принципы построения вычислительных машин. Порядок выполнения программ. Взаимосвязь развития аппаратного и программного обеспечения.
2. Понятие алгоритма, свойства алгоритма. Основные алгоритмические конструкции.
3. Рекурсивные структуры данных – линейные (списки, очереди, стеки) и нелинейные (графы, деревья, бинарные деревья). Особенности представления и реализации.
4. Основные нечисленные алгоритмы: сортировка. Простые и усовершенствованные методы сортировки, их классификация и сравнительный анализ
5. Основные нечисленные алгоритмы: поиск. Последовательный поиск. Бинарный поиск. Поиск в сложных структурах данных. Связь сортировки и поиска. Хеширование.

Языки программирования

1. Основные понятия и характеристики языков программирования. Алфавит, синтаксис и семантика. Способы описания синтаксиса языков (формы Бэкуса – Наура, синтаксические диаграммы). Описание семантики языков.
2. Концепция типов данных. Классификация типов. Структурная и именная эквивалентность типов. Совместимость типов. Статические структуры данных (на примере одного из процедурных языков – Pascal, C).
3. Основные концепции объектно-ориентированного программирования и их реализация на примере одного из объектно-ориентированных языков – Object Pascal, C++, Java.
4. Компиляция. Лексический и синтаксический анализ. Семантический анализ. Фазы компиляции.

Системное и прикладное программное обеспечение

1. Понятие, назначение и основные функции операционных систем. Классификация ОС.
2. Функция ОС распределения памяти. Механизм виртуальной памяти. Стратегии распределения памяти.
3. Понятие процесса и потока. «Жизненный» цикл процессов. Типы процессов. Взаимодействие процессов.
4. Файловая подсистема операционной системы. Примеры организации файловых систем (на примерах ОС Windows, Unix / Linux)

Базы данных и экспертные системы

1. Понятия базы данных и системы управления базами данных (СУБД). Основные функции СУБД.

2. Реляционная модель данных. Основные понятия. Типы отношений. Целостность данных.
3. Операции реляционной алгебры. Основные концепции SQL
4. Проектирование базы данных. Нормализация. Нормальные формы
5. Понятие экспертной системы, назначение, состав.

Рекомендуемая литература для подготовки к экзамену

Математический анализ

1. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. М.: Дрофа, 2003.
2. Зорич В.А. Математический анализ. Ч. I. М.: Фазис, 1997. Ч. II. М.: Фазис, 1999.
3. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. Кн. 1. М.: Высшая школа, 2002; Кн. 2. М.: Высшая школа, 2002.
4. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Наука, 1990 и последующие издания.
5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. I-III. М.: Физматриз, 1962 или другие издания.
6. Рудин У. Основы математического анализа. М.: Мир, 1976.
7. Решетняк Ю.Г. Курс математического анализа. Кн. I-IV. Новосибирск: Изд-во ИМ, 1999-2001.
8. Камынин Л.И. Курс математического анализа. Части I, II. М.: МГУ, 1995.

Алгебра и аналитическая геометрия

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры.
2. Кострикин А.И. Введение в алгебру.
3. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре.
4. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре.
5. Александров П.С. Аналитическая геометрия. М. 1968.
6. Постников М.М. Лекции по геометрии. I семестр. М. 1979.

Теория функций комплексного переменного

1. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. - М.: Наука, 1976, Ч.1.

2. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного.- М.: Наука, 2004.
3. Маркушевич А.И. Краткий курс аналитических функций.- М.: Наука, 1978.
4. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного.-М.: Наука, 1998.
5. Евграфов М.А. и др. Сборник задач по теории аналитических функций.- М.: Наука, 1972.
6. Бицадзе А.В. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. М.: Наука, 1972.

Дифференциальные уравнения

1. Тихонов А.Н., Васильева А.Б.,Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. М: Наука, 1998. 231 с.
2. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Наука. 1982. 331 с.
3. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Наука. 1998. 128 с.

Функциональный анализ

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука. 1989
2. Треногин В.А. Функциональный анализ. – М.: Наука. 1993
3. Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 1984
4. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. – М.: Наука. 1977, 1984
5. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. - М. Высшая школа, 1989

Теория вероятностей

1. Боровков А. А. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1997.
2. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1988.
3. Севастьянов Б. А. Курс теории вероятностей и математической статистики. – М.: Наука, 1982.
4. Ширяев А. Н. Вероятность. – М.: Наука, 1980, 1989, 2003.

Уравнения математической физики

1. Пулькина Л.С. Дифференциальные уравнения в частных производных. Учебное пособие. Самара, СамГУ, 2004.
2. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М. Наука. 1981.
3. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б, Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики. М., ВШ, 1970.
4. Владимиров В.С., Михайлов В.П., Башарин А.А., Каримова Х.К., Сидоров Ю.В., Шабунин М.И. Сборник задач по уравнениям математической физики. М. Наука. 1982.

Методы оптимизации

1. Фролькинс В.А. Введение в теорию и методы оптимизации для экономистов. Изд. «Питер», С-Пб. 2002 г.
2. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1980.
3. Моисеев Н.Н. Методы оптимизации. М.: Наука, 1978.

Теория игр и исследование операций

1. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. М., Наука, 1988.
2. Гермейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций. М., Наука, 1971.
3. Зайченко Ю.П. Исследование операций. Киев, Віща школа, 1975.
4. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето - оптимальные решения. М., Наука, 1971.
5. Дубов Ю.А. и др. Многокритериальные модели формирования и выбора вариантов систем. М., Наука, 1986.
6. Романовский И.В. Алгоритмы решения экстремальных задач. М. Наука, 1977.
7. Тетерев А.Г. Динамическое программирование в курсе исследования операций. Куйбышев, 1983.
8. Коваленко А.Г. Алгоритмы решения некоторых задач оптимизации многошаговых процессов. Куйбышев, 1985, 72 стр.
9. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А., Семина Е.А. Теория игр. Учебное пособие для университетов. М.: Высш. Шк., Книжный дом «Университет» 1998.

Численные методы

1. Бахвалов Н.С. Численные методы / Н.С. Бахвалов, Г.М. Кобельков, Н.П. Жидков. М.: Лаборатория базовых знаний, 2003. – 616 с.

2. Самарский А.А. Введение в численные методы. Учебное пособие для вузов. М.: Лань, 2005. – 288 с.
3. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М.: Наука, 1989. – 608 с.
4. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989. – 430 с.
5. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1986. – 258 с.

Информатика

1. Королев Л.Н. Информатика. Введение в компьютерные науки. М.: Высш. шк., 2003.
2. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика, М.: ИЦ «Академия», 1999 (и др. издания).
3. Стариченко Б.Е. Теоретические основы информатики. М.: Горячая линия – Телеком, 2003.
4. Степанов А.Н. Информатика. Изд-во «Самарский университет», 2-е издание, 2001; 3-е издание, 2002.
5. Фигурнов Ф.Э. IBM PC для пользователей. Изд.7 и последующие.

Языки программирования

1. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. – М.: БИНОМ. Лаборатория базовых знаний, 2002 (и др. издания).
2. Бабушкина И.А. Практикум по объектно-ориентированному программированию. – М.: Бинум, Лаборатория знаний, 2004.
3. Вирт Н. Паскаль: руководство для пользователя. -М.: Компьютер, 1993.
4. Вирт Н. Алгоритмы + Структуры данных = Программы. - М.: Мир, 1985.
5. Абрамов В.Г., Трифонов Н.П., Трифонова Г.Н. Введение в язык Паскаль. М.: Наука, 1988.
6. Хантер Р. Проектирование и конструирование компиляторов.- М.: Финансы и статистика, 1984.
7. Программирование на языке Паскаль. Задачник./под ред. Усковой О.Ф.- СПб.: Питер, 2002.
8. Практикум по объектно-ориентированному программированию: Метод. пособие/ И.А. Бабушкина, С.И. Окулов.-М.: Бинум, Лаборатория знаний, 2004.
9. Кауфман В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы. - М.: Радио и связь, 1993.

Системное и прикладное программное обеспечение

1. Гордеев А.В. Операционные системы. Учебник для ВУЗов.. Питер, 2005.
2. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Сетевые перационные системы СПб: Питер, 2004.
3. Дейтел Г. Введение в операционные системы: В 2-х томах.- М.:Мир, 1987.
4. Таненбаум Э. С. Современные операционные системы. СПб: Питер, 2002.

5. Иртегов Д. Введение в операционные системы. СПб: Питер, 2002.
6. Оуглтри Терри Microsoft Windows XP. – СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2002.
7. Робачевский А. Операционная система UNIX. -СПб.: BHV – Санкт-Петербург, 1997.

Базы данных и экспертные системы

1. Хомоненко А.Д. Базы данных. Учебник для ВУЗов. Корона Принт, 2004, 736 стр.
2. Агальцов В.П. Базы данных. Мир, 2002, 376 стр.
3. Голицына О. Л. , Максимов Н. В. , Попов И. И. Базы данных (учебное пособие).- ИНФРА- М, 2005, 352 стр.
4. Кузин А.В. Базы данных.- Academia, 2005, 320 стр.
5. Марков А.С.,Лисовский К.Ю. Базы данных. Введение в теорию и методологию Учебник.- ФИС, 2004, 512 стр.
6. Советов Б.Я.,Цехановский В.В.,Чертовской В.Д. Базы данных: теория и практика Учебник для вузов.- Высш. шк. 2005, 463 стр.
7. Г. Хансен, Д. Хансен. Базы данных: разработка и управление.-М.: ЗАО “Издательство БИНОМ”,1999.
8. Ульман Дж. Введение в системы баз данных. М.: Лори, 2000.
9. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. М.: Вильямс, 1998.