

ПРОГРАММА
2 и 3 этапов
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ
по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Блок 2

Математика

1. Матрицы и действия с ними.
2. Площади и объемы фигур.
3. Уравнение поверхностей.
4. Векторная алгебра.
5. Производная функции и дифференциал.
6. Исследование функции.
7. Интегралы.
8. Теория вероятностей.
9. Дифференциальные уравнения.

Дискретная математика

1. Основные задачи комбинаторики.
2. Основные понятия теории графов: маршруты, циклы, связность, Гамильтоновы и Эйлеровы графы, планарные графы.
3. Орграфы. Поиск пути в орграфе.

Информатика, алгоритмические языки и программирование

1. Системы счисления.
2. Логические выражения.
3. Операционные системы.
4. Локальные сети, защита информации, Интернет.
5. Основные положения процедурного программирования.
6. Основные положения объектно-ориентированного программирования.
7. Динамические структуры данных, примеры их использования.
8. Жизненный цикл программного обеспечения. Критерии качества программного обеспечения на различных этапах его жизненного цикла.
9. Базы данных.

Блок 3

МАТЕМАТИКА

1. Производная функции одной переменной. Определение, свойства, теоремы, формулы.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
3. Дифференцирование функций нескольких переменных.
4. Матрицы. Операции над матрицами. Определитель матрицы.
5. Обратная матрица и её свойства. Алгоритмы нахождения.
6. Системы линейных уравнений. Методы их решения.
7. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение, его вычисление для векторов, заданных в координатах.
8. Векторное и смешанное произведения, их вычисление для векторов, заданных в координатах.
9. Уравнения прямых и плоскостей. Виды уравнений, геометрический смысл параметров.
10. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружностей, эллипсов, гипербол, парабол. Основные параметры кривых: фокусы, полуоси, директрисы, асимптоты гиперболы.
11. Определение и свойства первообразных и неопределенных интегралов. Внесение под знак дифференциала. Интегрирование «по частям».
12. Вычисление двойных интегралов и их применение к нахождению площадей и объемов.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1. Основные формулы вычисления вероятности случайного события.
2. Случайные величины; способы задания закона распределения случайной величины, числовые характеристики случайных величин.
3. Предельные теоремы теории вероятностей, закон больших чисел, центральная предельная теорема, теорема Муавра-Лапласа.
4. Основные понятия математической статистики; выборочная функция распределения, гистограмма.
5. Статистические оценки параметров распределения.
6. Методы расчета сводных характеристик выборки.
7. Элементы теории корреляции.
8. Однофакторный дисперсионный анализ.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

1. Множества. Основные определения. Основные операции на множествах.
2. Логика высказываний. Примеры высказываний и их представление с помощью функций алгебры логики.
3. Графы. Основные понятия. Плоские графы. Способы задания графов.
4. Понятие кратчайшего пути в графе. Алгоритм Дейкстры.

5. Классы задач P и NP, NP-полные задачи.
6. Основные задачи и формулы комбинаторики.

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ

1. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума.
2. Необходимые и достаточные условия условного экстремума.
3. Численные методы поиска безусловного экстремума.
4. Численные методы поиска условного экстремума.
5. Основные понятия и особенности исследования операций. Основные этапы операционного исследования. Моделирование операций. Нахождение оптимального решения.
6. Различные типы задач исследования операций. Проверка и корректировка модели. Подготовка модели к эксплуатации.

ТЕОРИЯ ИГР

1. Предмет теории игр. Основные понятия. Матричные игры. Смешанное расширение игры. Существование минимаксов в смешанных стратегиях.
2. Принцип гарантированного результата.
3. Принцип равновесия в игре двух лиц.
4. Матричные игры. Решение матричных игр.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

1. Методы численного решения систем линейных и нелинейных уравнений, их характеристики.
2. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
3. Методы численного интегрирования и дифференцирования.
4. Интерполирование и аппроксимация функций.
5. Основные понятия теории разностных схем: аппроксимация, устойчивость, сходимость.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Обзор основных парадигм программирования (императивное, функциональное, логическое, объектно-ориентированное, компонентное).
2. Процедурно-ориентированные алгоритмические языки.
3. Простые и сложные типы данных. Базовые конструкции языка программирования.
4. Объектно-ориентированное программирование. Понятие класса и экземпляра. Данные и методы класса. Открытые, защищенные и закрытые данные. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка операций языка. Иерархия классов. Наследование. Родство типа ЕСТЬ и типа ИМЕЕТ. Абстрактные классы и чистые виртуальные функции. Множественное наследование. Виртуальное наследование. Примеры.
5. Структуры данных (списки, деревья, стеки, очереди), способы их представления и основные операции над ними.

6. Алгоритмы внутренней и внешней сортировки.
7. Архитектура СУБД. Уровни абстракции данных.
8. Реляционная модель данных: объекты данных; реляционная алгебра.
9. Основные функции системы управления базами данных.
10. Архитектура ЭВМ. Функционирование основных элементов аппаратного обеспечения.
11. Понятие процесса. Адресное пространство процесса. Средства синхронизации процессов в многозадачных ОС.
12. Топология сетей. Сетевые протоколы. Способы подключения к сети.

Список литературы для подготовки

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1 и 2. М. Физматлит, 2009, 2010 г.г.
2. Вся высшая математика, Т. 5 : Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр : учеб. для вузов : в 6 т. / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. – М.: URSS : Издательство ЛКИ.– 2010, 293 с.
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1-3. Москва, 2009 г.
4. Понтрягин, Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л.С. Понтрягин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
5. Кадомцев С. Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра - Москва: Физматлит, 2010.
6. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей 8-е изд., испр. и доп. Учебник. М.: «Едиториал УРСС», 2005. - 448 с. (серия "Классический университетский учебник").
7. В.А.Колемаев, В.Н.Калинина. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник. - Москва: КНОРУС, 2009. - 384с. - Режим доступа: <http://www.book.ru/view/218122/>
8. Панюкова, Т. А. Основы теории дифференциальных уравнений для экономистов: учеб. пособие для вузов по специальности 080116 "Мат. методы в экономике" и др. / Т. А. Панюкова. – М. : URSS : ЛИБРОКОМ , 2011.– 253 с.
9. Панюкова, Т. А. Численные методы: учеб. пособие для экон. специальностей вузов / Т. А. Панюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экон.-мат. методы и статистика ; ЮУрГУ. - М. : URSS : ЛИБРОКОМ , 2010.– 224 с.
10. Ершов, Ю. Л. Математическая логика / Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.
11. Панюков А.В. Математическое моделирование экономических процессов: Учебное пособие. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 210 с.
12. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Высшая школа, 2004.
13. Панюкова, Т. А. Комбинаторика и теория графов: учеб. пособие для вузов экон. специальностей : более 200 задач / Т. А. Панюкова. - М. : URSS : ЛИБРОКОМ , 2012. – 207 с.

14. Никлаус Вирт. Алгоритмы и структуры данных. Санкт-Петербург: Невский диалект, 2001, - 352с.
15. Роберт Седжвик. Фундаментальные алгоритмы на С. Части 1-5. СПб.: ООО «Диа-СофтЮП», 2003, - 1136 с.
16. Самарский, А. А. Введение в теорию разностных схем / А.А. Самарский. – М.: Наука, 1971.
17. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с.
18. Подбельский, В.В. Курс программирования на языке Си. [Электронный ресурс] / В.В. Подбельский, С.С. Фомин. – Электрон. дан. – М. : ДМК Пресс, 2012. – 384 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4148>
19. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня Текст для магистров и бакалавров: учебник для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" Т. А. Павловская. – СПб. и др.: Питер, 2013. – 460 с.
20. Липман, С. Язык программирования С++. Полное руководство. [Электронный ресурс] / С. Липман, Ж. Лажойе – М. : ДМК Пресс, 2006. – 1105 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1216>
21. Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения: учебное пособие / В. В. Мазалов. - СПб. и др. : Лань . 2010.–446 с. : ил.
22. Олифер, В. Г. Компьютерные сети : принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" и др. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. и др. : Питер . 2012.–943 с.
23. Организация ЭВМ. / К. Хамахер, З. Вранешич, С. Заки. 5-е изд. - СПб.: 2003. — 848 с.
24. Таненбаум Э. Компьютерные сети. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 992 с.
25. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 1328 с.
26. Базы данных: Введение в теорию и методологию Учеб. для вузов по специальности "Прикладная математика и информатика" А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. — М. Финансы и статистика. 2006. –510 с.