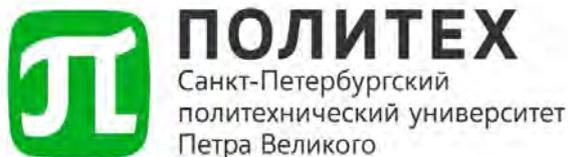


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной
деятельности
Е.М. Разинкина
«30» сентября 2019 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль):

- 1. Инженерная геометрия и компьютерная графика*
- 2. Системный анализ, управление и обработка информации*
- 3. Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления*
- 4. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами*
- 5. Управление в социальных и экономических системах*
- 6. Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей*
- 7. Системы автоматизации проектирования*
- 8. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ*
- 9. Теоретические основы информатики*

Директор
Института прикладной математики и механики



М.Е. Фролов

Директор Института
машиностроения, материалов и транспорта



А.А. Попович

Директор Института
компьютерных наук и технологий



П.Д. Дробинцев

г. Санкт-Петербург
2019

ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» включает в себя перечень выносимых на экзамены вопросов и список рекомендуемой литературы по профилям:

1. Инженерная геометрия и компьютерная графика
2. Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)
3. Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления
4. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)
5. Управление в социальных и экономических системах
6. Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей
7. Системы автоматизации проектирования (по отраслям)
8. Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети
9. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

На вступительном экзамене в аспирантуру по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» соискатель должен продемонстрировать владение категориальным аппаратом по направлению и выбранному профилю, знание основных теорий и концепций разделов по учебным планам по профильным программам магистерской подготовки.

Соискатель также должен показать умение использовать теории и методы информационной науки для анализа современных IT-проблем

Целью подготовки аспирантов по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» является обеспечение различных сфер экономики РФ научными и научно-педагогическими кадрами, а также высококвалифицированными специалистами, владеющими современными научными методами анализа и принятия управленческих решений в области IT-технологий.

Основу настоящей программы составили ключевые положения специальных дисциплин учебных планов подготовки магистров по соответствующим программам по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Инженерная геометрия и компьютерная графика

Начертательная геометрия

История развития начертательной геометрии.

Операция проецирования, проецирование на плоскость и поверхность. Использование различных множеств прямых и кривых линий: связок, конгруэнции, комплексов. Инварианты проецирования.

Методы графического отображения трехмерного пространства на плоскость. Понятие полного, метрически определённого (обратимого) чертежа на основе параметрического подхода.

Нелинейные графические модели пространства, метризация моделей.

Основные геометрические схемы построения обратимых чертежей. Метод двух изображений и метод двух следов. Эпюр Монжа как схема построения обратимого чертежа на основе внешней параметризации оригинала. Аксонометрия' как схема построения обратимого чертежа на основе внутренней параметризации оригинала.

Схема построения технического чертежа (применяемого на производстве) как схема, основанная на применении внутренней параметризации оригинала.

Перспектива. Расширенное Евклидово пространство. Несобственные фигуры.

Координатный метод построения перспективы при внешней параметризации оригинала. Метод архитекторов как схема построения перспективы при внутренней параметризации оригинала. Перспектива на наклонной плоскости. Реконструкция перспективы.

Проекция с числовыми отметками. Геометрическая схема построения обратимого чертежа. Параметрическая оценка метода. Отображение прямых и плоскости, отображение поверхностей.

Основные понятия номографно-координатного способа моделирования пространства. Номографические методы отображения пространства. Коррелятивные модели сетчатых номограмм. Номограммы для эмпирических зависимостей.

Кривые линии. Классификация кривых. Определитель кривой. Способы образования и задания кривых. Свойства проекции кривых.

Поверхности. Определитель поверхности. Параметризация и полнота задания поверхности на чертеже. Кинематический и каркасный методы задания поверхностей на чертеже. Дискретные каркасы (точечный, линейный и сетчатый).

Решение позиционных задач на чертеже. Критерий задания оригинала на чертеже для решения позиционной задачи. Метод посредника.

Понятие метрики пространства. Восстановление метрики трехмерного пространства на обратимом чертеже (метод прямоугольного треугольника). Преобразования на различных чертежах при условии сохранения метрики оригинала. Получение преобразований плоскости как моделей плоскостей и поверхностей в методе двух изображений. Родство - модель плоскости на чертеже.

Инженерная графика

Система стандартизации современной инженерной графики (ЕСКД, ЕСТД, СПДС) и проблемы её развития в связи с появлением и развитием средств автоматизации, вычислительной техники и САПР, CALS технологий.

Основные понятия о базах и базировании в машиностроении, строительстве и архитектуре. Виды баз. Параметрическая модель базирования. Основные и вспомогательные базы. Иерархия баз в сложном составном инженерном объекте и её использование для описания процесса детализации составного объекта.

Отображение баз на чертежах. Конструирование двумерных составных фигур с нанесением минимального, но необходимого количества размеров для их воспроизведения. Теория

параметризации как основа для формализации процесса конструирования двумерных составных фигур. Конструирование трехмерных составных фигур на основе параметризации и на базе их обратимых чертежей. Понятие о размерном и параметрическом графе трехмерного объекта. Теория параметризации как основа для формализации процесса конструирования трехмерных составных фигур. Недостаточно детерминированные процессы, сопровождающие инженерную графику: чтение чертежа; проверка чертежа; выбор и размещение изображений и текстовых фрагментов, формирующих чертеж. Применение для формализации недостаточно детерминированных процессов специальных технологий: эвристического и имитационного моделирования. Разработка новых процессов и моделей инженерной графики на основе CALS - технологий.

Организация электронных архивов чертежно-конструкторской, технологической и эксплуатационной документации.

Машинная (компьютерная) графика

Основные понятия и определения машинной графики. Системы координат (мировая, пользовательская, приборная). Ввод координат (декартовы, сферические, цилиндрические). Виды пиктограмм.

Представление и хранение изображений. Примитив вывода, сегмент. Каркасное представление. Примитив ввода. Понятие изображения, пространство визуализации, физическое пространство, Пиксель, величина инкремента, растровая единица, шаг графопостроителя. Гашение, мерцание изображения. Линейная и растровая графика. Функциональные устройства машинной графики. Графический терминал. Дисплеи, плазменные панели. Различные устройства вывода изображений планшетные, растровые, электростатические устройства. Устройства ввода (колесо, мышь, планшет и т.д.).

Процессы и методы функционирования. Повторная генерация изображения, регенерация, эхо, курсор, трассировка, метод резиновой нити, метод буксировки, выделение. Аппарат однородных координат. Матричные операции при выполнении различных аффинных преобразований. Отсечение, экранирование, окно, различные виды переноса окна с изображением. Фоновое изображение, накладываемое изображение.

Визуализация пространственных объектов. Виды аппарата проецирования. Методы и способы отображения различных видов моделей объектов с удалением невидимых линий и поверхностей. Использование визуализации объекта для автоматизированного формирования чертежно-конструкторской и технологической документации. Методы и способы построения фотореалистичных изображений пространственных объектов и сцен.

Графические пакеты и системы. Эволюция развития и классификация пакетов. Ранние этапы развития пакетов командно-ориентированные пакеты. Объектно-ориентированная технология разработки интерактивных систем. Структурно — лингвистический подход, применяемый при проектировании графического пакета (системы). Терминальный словарь в виде банка геометрических фигур - фрагментов чертежей. Порождающая и анализирующая грамматики. Системы, работающие в двумерном пространстве (2D системы). Системы, ориентированные на объект (3D - системы). Интегрированные системы. Связанные и несвязанные системы. Связь интегрированных графических систем с САПР и CALS технологиями.

Геометрическое моделирование

Основы теории параметризации. Определение понятий параметр, система параметризации, геометрическое условие. Параметры формы, величины и положения. Системы параметризации, связь с системами баз. Параметризация формы и положения. Учёт геометрических условий. Технологии параметризации двумерных и трехмерных геометрических объектов. Применение параметризации для конструирования двумерных и трехмерных фигур с подсчётом минимального и необходимого количества параметров, реализуемых на чертеже размерами. Понятие об электронной модели изделия. Каркасное моделирование. Формирование и ограничения каркасных моделей. Поверхностное моделирование. Типы применяемых поверхностей, преимущества и недостатки поверхностного моделирования. Твёрдотельное моделирование. Преимущества твёрдотельных моделей. Методы представления твёрдотельных моделей. Твёрдотельные примитивы. Порождающие грамматики (булевы операции, выдавливание и т.п.). Формирование разрезов и сечений твёрдотельных объектов. Проверка и редактирование твёрдотельных моделей.

Растровые методы геометрического моделирования. Понятие вокселя. Бинарное, quadro- и окто-дерево. Операции над деревьями.

Литература

1. Д. Роджерс, Дж. Адаме. Математические основы машинной графики. М., Мир, 2001 г., 605 с.
2. Г. Шпур, Ф.-Л. Краузе. Автоматизированное проектирование в машиностроении. М.: Машиностроение, 1988 г., 650 с.
3. Ж. Энкарначчо, Э. Шлехтендаль. Автоматизированное проектирование. Основные понятия и архитектура систем. М.: Радио и связь, 1986 г., 290 с.
4. А.К. Болтухин, С.А.Васин, Г.П. Вяткин, А.В. Пуш. Инженерная графика. М.: Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000 г., 520 с.
5. В.С.Полозов, О.А. Будеков, С.И.Ротков и др. Автоматизированное проектирование. Геометрические и графические задачи. М.: Машиностроение, 1983 г., 280 стр.
6. Н.Н. Крылов. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1990, 240 с.
7. И.И. Котов. Начертательная геометрия. М.: Высшая школа, 1970, 385 с.
8. Д. Хорафас, С. Легг. Конструкторские базы данных. М.: Машиностроение, 1990, 225 с.
9. Г.С. Иванов. Конструирование технических поверхностей М.: Машиностроение, 1987, 190 с.

Системный анализ, управление и обработка информации

(по отраслям)

Функциональный анализ

1. Метрические и нормированные пространства. Пространства Банаха и Гильберта. Пространства $L_p(W)$, $Wl R^n$. Неравенства Гельдера и Минковского.
2. Ограниченные операторы в банаховом пространстве. Операторные ряды. Достаточное условие (равномерной) сходимости операторного ряда. Операторные степенные ряды и операторная экспонента.
3. Принцип сжимающих отображений и его применение в вычислительной математике и теории управления.
4. Метод малого параметра и его применение в теории управления.
5. Метод продолжения по параметру и его применение в теории управления.
6. Применение теории операторов для оценки погрешности вычислительных методов.

Теория информационных процессов и систем

1. Математические модели сигналов, несущих информацию.
2. Математические модели помех, воздействующих на сигналы
3. Синтез алгоритмов обнаружения сигналов, принимаемых в условиях действия помех
4. Синтез оптимальных приёмников дискретных сигналов
5. Анализ помехоустойчивости приёмников бинарных сигналов
6. Сущность методов обнаружения и исправления ошибок при передаче данных
7. Алгоритмы помехоустойчивого кодирования и декодирования
8. Анализ помехоустойчивости кодов
9. Анализ характеристик систем массового обслуживания абонентов ИС (СМО с отказами, с ожиданием, с приоритетами)
10. Оптимальное кодирование сообщений (по К. Шеннону и Д. Хафману)
11. Принципы сжатия информации при архивации в компьютерных системах

Системный анализ

1. Симплекс - метод решения задач линейного программирования.
2. Необходимые условия минимума в задачах нелинейного программирования для функций нескольких переменных.
3. Теорема Куна-Таккера для седловой точки функции Лагранжа в задачах нелинейного программирования.
4. Метод Ньютона с регулируемым шагом для задач минимизации функций без ограничений.
5. Необходимое условие Вейерштрасса для задач оптимального управления с ограниченными управлениями.
6. Метод проектирования градиентов в задачах теории оптимальных процессов. Принятие решений на основе теории нечетких множеств.
7. Структуры принятия решений. Аксиомы бинарных отношений и их графическое представление.
8. Формализация задачи принятия решений. Решение задачи «принятия решений». Понятие целевой функции. Отношения Слейтера и Парето.
9. Модели принятия решений.
10. Классические критерии принятия решений
11. Прямые и косвенные методы построения функций принадлежности.

Теория автоматического управления

1. Уравнения "вход-выход" и уравнения состояния непрерывных САУ. Переход от одной формы задания модели к другой.
2. Уравнения " вход-выход" и уравнения состояния дискретных САУ. Переход от одной формы задания модели к другой.
3. Анализ переходных процессов линейных непрерывных САУ с использованием экспоненты от матрицы и ее жордановой формы.
4. Анализ переходных процессов линейных дискретных САУ с использованием жордановой формы матриц
5. Уравнения "свертки", импульсные переходные функции линейных САУ
6. Передаточные функции непрерывных объектов и систем. Их взаимосвязь с импульсными переходными функциями.
7. Частотные характеристики непрерывных объектов и систем. Связь между частотными и временными характеристиками.
8. Передаточные функции дискретных объектов и систем
9. Анализ устойчивости с использованием методов Ляпунова. Критерий Ляпунова для линейных систем.
10. Алгебраические критерии устойчивости Гурвица, Харитонова, Шура-Кона
11. Частотные критерии Михайлова и Найквиста. Синтез модальных регуляторов
12. Решение задачи оптимальной стабилизации при использовании интегральных квадратичных оценок качества линейных непрерывных систем
13. Определения и критерии управляемости и наблюдаемости линейных систем. Наблюдатели состояния
14. Синтез адаптивных САУ на основе метода рекуррентных целевых неравенств.
15. Синтез адаптивных САУ на основе метода стохастической аппроксимации.
16. Синтез адаптивных САУ на основе метода скоростного градиента.

Литература

1. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ. Учебное пособие. Киев, 2003.
2. Вентцель Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Наука, 1988.
3. Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000.
4. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. М.: Мир, 1990.
5. Рыков А. С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки. М.: Экономика, 1999.
6. Васильев Ф. П. Методы оптимизации. М.: Факториал Пресс, 2002.
7. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 3-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2000.
8. Базы данных: Уч. для высших и средних специальных заведений / Под ред. А. Д. Хомоненко. СПб.: Корона принт-2000, 2000.
9. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.
10. Ларичев О. И., Мошкович Е. М. Качественные методы принятия решений. М.: Наука, 1996.
11. Воронов А. А. Введение в динамику сложных управляемых систем. М.: Наука, 1985.
12. Цыпкин Я. З. Основы теории автоматических систем. М.: Наука, 1977.

Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

1. Организация и внутрисистемных интерфейсов цифровых устройств
2. Методы и средства повышения надежности электронных устройств
3. Типовой маршрут проектирования цифровых систем на базе микросхем программируемой логики.
4. Запоминающие устройства на основе БИС/СБИС.
5. Проблемы верификации проектов с множественными доменами синхронизации.
6. Анализ смешанных электронных устройств, включающих микропроцессорные контроллеры.
7. Однокристальные микро-ЭВМ и контроллеры.
8. Маршруты проектирования SoC.
9. Организация внешних интерфейсов цифровых устройств.
10. Организация и особенности проектирования систем на их основе микро-ЭВМ и контроллеров.
11. Проектирование систем на кристалле на системном и RTL-уровне.
12. Схемотехника запоминающих устройств.
13. Архитектура микропроцессорной системы (МПС).
14. Задачи и проектные процедуры схемотехнического этапа проектирования.
15. Надежность электронных устройств. Основные понятия.
16. Организация подсистем обработки, управления, памяти и ввода-вывода микропроцессорных систем.
17. Проектирование систем на кристалле на основе IP-ядер.
18. Языки описания аппаратных средств. Особенности и основные синтаксические конструкции.
19. Основные операционные устройства RTL-уровня описания.
20. Использование языков описания аппаратных средств при верификации проектов.
21. Системные шины SoC. Организация взаимодействия с процессором SoC.
22. . Архитектура и возможности микросхем программируемой логики.
23. Структурные средства повышения функциональной надежности цифровых устройств с множественными доменами синхронизации.
24. Средства повышения производительности цифровых устройств.
25. Основные понятия алгебры логики. Способы реализации и минимизация логических функций.
26. Организация работы операционных устройств в режиме разделения времени.
27. Типовой маршрут проектирования цифрового устройства.
28. Методы тестирования аппаратных средств и области их применения.
29. Временные модели логических элементов и триггеров, используемые во временном анализе.
30. Организация обмена данными между цифровыми устройствами. Типовые стандарты ввода-вывода.

Литература

1. Родионов В.Д., Терехов В.А., Яковлев В.Б. Технические средства АСУТП: Учеб. пособие для вузов. М.: Высш. школа, 1989.
2. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. 2-е изд. М.: НОЛИДЖ, 2000.
3. Макаров В.В., Лохин В.М., Петрыкин А.А. Дискретные системы автоматического управления теплотехническими объектами. М.: Наука;

- Физматлит, 1998.
4. Лазарев В.Г. Интеллектуальные цифровые сети. Справочник. М.: Финансы и статистика, 1996.
 5. Гук М. Аппаратные средства IBM PC: Энциклопедия, 2-е изд. СПб.: Питер, 2001.
 6. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. Учеб. пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Лаборатория базовых знаний, 2000.
 7. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. М.: Мир, 2001.
 8. Хорвиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. 6-е изд. перераб. М.: Мир, 2001.
 9. Датчики измерительных систем. В 2 кн. Кн. 1 / Ж. Аш и др. Пер. с франц. М.: Мир, 1992.
 10. Юферов Ф.М. Электрические машины автоматических устройств. М.: Высш. школа, 1988.
 11. Смит Дж. Сопряжение компьютеров с внешними устройствами: Пер. с англ. М.: Мир, 2000.
 12. Электроника и микросхемотехника. Учебник / Под общ. ред. Краснопрошиной - К : Высшая школа. Голов, изд-во, 1989.
 13. Гусев В.Г., Гусев ЮМ. Электроника - М.: Высшая школа, 1991 г., 622 с., ил.
 14. Кузнецов В.А., Якунина Г.В. Основы метрологии. - М: Изд-во стандартов, 1995.

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)

1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.
2. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
3. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.
4. Классификация систем управления. Автоматические и автоматизированные системы управления (АСУ) технологическими процессами (ТП) и производствами.
5. Основные подходы к анализу и синтезу автоматических и автоматизированных управляемых систем.
6. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
7. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.
8. Понятие об устойчивости систем управления.
9. Устойчивость линейных стационарных систем. Гурвица, Михайлова.
10. Устойчивость линейных нестационарных систем. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста, большой коэффициент усиления.
11. Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Канонические формы.
12. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы.
13. Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления.
14. Аналитическое конструирование. Идентификация динамических систем. Экстремальные регуляторы - самооптимизация.
15. Классификация дискретных систем автоматического управления. Уравнения импульсных систем во временной области.
16. Разомкнутые системы. Описание импульсного элемента. Импульсная характеристика приведенной непрерывной части.
17. Замкнутые системы. Уравнения разомкнутых и замкнутых импульсных систем относительно решетчатых функций. Дискретные системы. ZET-преобразование решетчатых функций и его свойства.
18. Передаточная, переходная и весовая функции импульсной системы. Классификация систем с несколькими импульсными элементами.
19. Многомерные импульсные системы. Описание многомерных импульсных систем с помощью пространства состояний.
20. Устойчивость дискретных систем.
21. Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.
22. Автоколебания нелинейных систем.
23. H_2 - и H_∞ -стабилизация. Minimax-стабилизация.
24. Методы оценки качества процессов управления в линейных динамических системах. Коррекция систем управления.
25. Дискретные системы. ZET-преобразование решетчатых функций и его свойства
26. Minimax-стабилизация
27. . Основные подходы к анализу и синтезу автоматических и автоматизированных управляемых систем.

Литература.

1. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А.А. Красовского. – М.: Наука, 1987 г. – 712 с.
2. Теория автоматического управления. Учебник для вузов в 2-х частях. / Под ред. А.А. Воронова, 2 изд. – М.: Высшая школа, 1986 г. – 370 с., 540 с.
3. Цыпкин Я.З. Основы теории автоматических систем. Учебник для вузов. – М.: Недра. 1997. – 560 с.
4. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления. Уч. пособие. – М.: Наука, 1986. – 616 с.
5. Автоматическое управление в химической промышленности. Уч. Для вузов / Под ред. Дудникова. – М.: Химия, 1987. – 38 с.
6. Цирлин А.М. Оптимальное управление технологическими процессами. – М.: Энергоатомиздат, 1980. – 400 с.
7. Р. Месарович Н., Мако Д., Такаха Н. Теория иерархических многоуровневых систем. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
8. Уотерман Д. Руководство по экспертным системам. – М. Мир, 1989. – 388 с.
9. Алиев Р.А., Абдикеев Н.М., Шахназаров М.М. Производственные системы с искусственным интеллектом. – М.: Радио и связь, 1990. – 263 с.

Управление в социальных и экономических системах

Моделирование и анализ данных в социологических исследованиях

Типы моделей социальных явлений и процессов. Анализ исходной информации. Оценка значимости признаков. Выявление скрытых факторов. Выделение однородных групп объектов. Типы шкал в социологии. Основные понятия факторного, латентного и причинного анализа.

Методы группировок в социально-экономических исследованиях. Моделирование и алгоритмизация группировок. Построение и анализ группировок.

Исследование операций

Предмет и задачи исследования операций. Линейное программирование. Транспортная задача. Симплекс-метод. Целочисленное программирование. Задача о назначениях.

Динамическое программирование. Модель замены оборудования. Принцип оптимальности. Структура многошагового анализа.

Модели целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. Задача о коммивояжере.

Марковские случайные процессы. Потоки событий. Модель замены оборудования в виде марковских цепей.

Модели массового обслуживания. Схема гибели и размножения. Метод Монте-Карло.

Системный анализ и принятие решений

Системный подход как последовательность этапов решения проблемы.

Метод «стоимость – эффективность». Построение моделей стоимости и эффективности. Синтез стоимости и эффективности. Метод «стоимость – выгоды».

Этапы построения имитационной модели. Методы обоснования выбора и анализа модели.

Системный анализ в военных системах. Система ППВ как организационная система.

Деревья решений и поиск наилучшей последовательности решений. Стоимость дополнительной информации.

Многокритериальные задачи математического программирования: многокритериальная транспортная задача, задачи по упаковке и назначениях.

Многокритериальные задачи принятия решений. Аксиоматические методы. Методы порогов сравнимости. Вербальный анализ решений.

Литература

1. Бестужев-Лада И.В., Варыгин В.Н., Малахов В.А. Моделирование в социологических исследованиях. М.: Наука, 1978.
2. Осипов Г.В., Андреев Э.П. Методы измерения в социологии. М.: Наука, 1977.
3. Миркин Б.Г. Группировки в социально-экономических системах. М.: Финансы и статистика, 1985.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Наука, 1980.
5. Ватнер Г. «Основы исследования операций. М.: Мир, 1973.
6. Ларичев О.И. Объективные модели и субъективные решения. М.: Наука, 1987.
7. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М.: Физматлит, 1996.
8. Квейд Э. Анализ сложных систем. М.: Сов.радио, 1969.
9. Клиланд Д., Кинг В. Системный анализ и целевое управление. М.: Сов.радио, 1974.
10. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем: искусство и наука. М.: Мир, 1978.

Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Математические основы информатики и программирования

1. Понятие алгоритма и его уточнения: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Понятие об алгоритмической неразрешимости. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.
2. Понятие сложности алгоритмов. Классы P, NP. Теорема Кука об NP-полноте задачи выполнимости булевой формулы. Примеры NP-полных задач.
3. Алгебра логики. Булевы функции, канонические формы задания булевых функций. Понятие полноты системы.
4. Исчисление высказываний. Теорема о полноте исчисления высказываний. Исчисление предикатов 1-го порядка. Понятие интерпретации. Выполнимость и общезначимость формулы 1-го порядка. Понятие модели. Теорема о полноте исчисления предикатов 1-го порядка.
5. Основные положения теории графов. Типы графов, способы задания графов. Изоморфизм, отображения. Критерий планарности. Виды и свойства бинарных деревьев. Перечисление бинарных деревьев. Алгоритмы обхода вершин графа. Алгоритмы разбиения графа на подграфы заданного типа.
6. Основные понятия логического программирования. Теорема Эрбрана. Метод резолюций.
7. Основные понятия общей алгебры: алгебра, подалгебра, гомоморфизм, конгруэнтность, факторалгебра. Алгебра термов.
8. Понятие булевой алгебры. Примеры булевых алгебр (алгебра подмножеств, алгебры Линденбаума для теорий первого порядка).
9. Основные понятия исчисления взаимодействующих систем Р.Милнера. Понятие процесса в CCS. Наблюдаемая конгруэнция на множестве CCS-процессов. Теорема о неподвижной точке. Взаимодействующие процессы Хоара, средства описания процессов, понятие спецификации процесса.
10. Представление о сетях Петри для анализа свойств поведения параллельных программ (разметка, функционирование, развертка, граф достижимости).

2 Технологии разработки качественного программного обеспечения

1. Информационные технологии – определение и классификация. Что общего и в чем отличие ComputerScience и SoftwareEngineering
2. Что такое программное изделие и программный продукт. Основные отличия промышленного, Opensource и исследовательского программного приложения.
3. Жизненный цикл программного продукта. Отличия альфа, бета и продуктового релиза.
4. Существующие парадигмы программирования и их особенности.
5. Основные принципы объектно-ориентированного программирования
6. Отличия компилятора, транслятора и интерпретатора
7. Принципы статической и динамической проверки программного кода.
8. Принцип фальсификации. Классы ошибок в программном обеспечении.
9. Особенности программирования параллельных и распределенных систем.
10. Особенности программирования систем реального времени.
11. Достоинства и недостатки автоматической генерации кода системы по модели.
12. Методы тестирования программного обеспечения и области их применения
13. Классификация операционных систем. Отличия операционных систем общего пользования от операционных систем реального времени.
14. Методы обоснования исполнения исходных требований в программном продукте.

15. Языки спецификаций программного обеспечения. Отличия языков спецификаций от языков программирования.
16. Известные структуры данных, их назначение и характеристики. Абстрактные типы данных.
17. Методы верификации программного обеспечения. Отличие валидации от верификации
18. Особенности проектирования программного обеспечения. Графические языки проектирования
19. Особенности проектирования и тестирования параллельных программ
20. Формальные модели программ и методы доказательства их корректности.
21. Сложность алгоритма и ее оценки
22. Методы и метрики оценки характеристик программного обеспечения.

3 Общие вопросы информатики и многомерная информатика.

1. Понятие о вычислительном эксперименте и его инструментальной поддержке.
2. Проблемы защиты информации от несанкционированного доступа.
3. Машинная графика. Средства поддержки машинной графики. Графические пакеты.
4. Понятие о многомерной информации. Максимальное количество измерений, в существующем физическом пространстве. Определение многомерного сигнала.
5. Периодические сигналы и системы в многомерном пространстве.
6. Классическое определение систем. Импульсная характеристика системы. Многомерные системы, инвариантные к сдвигу.
7. Частотные характеристики многомерных систем. Связь между импульсной и частотной характеристикой систем. Многомерная теорема Котельникова.
8. Последовательное и параллельное соединение систем.
9. Дискретизация многомерных систем. Вектор дискретизации. Прямоугольная дискретизация. Гексагональная дискретизация. Связь между спектрами аналогового сигнала и его дискретного представления.
10. Преобразование Фурье. Связь между дискретным и аналоговым преобразованиями Фурье. Свойства преобразования Фурье.
11. Алгоритм быстрого преобразования Фурье.
12. Секвентный анализ. Синтез базисных функций для секвентных преобразований.
13. Базис функций Адамара. Алгоритм быстрого преобразования Адамара-Уолша.
14. Определение многомерных КИХ систем. Основные подходы к синтезу. Синтез многомерных КИХ систем с использованием окон.
15. Определение многомерных БИХ систем. Основные подходы к синтезу БИХ систем. Параллелизация алгоритмов вычисления в БИХ системах.

Литература

1. Ахо, Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы: принципы, техника реализации и инструменты. М., 2001.
2. Введение в криптографию / Под ред. В.В. Яценко. СПб.: МЦНМО, 2001.
3. ДейтК.Дж. Введение в системы баз данных. М.: Вильямс, 1999.
4. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. М.: Финансы и статистика, 2002.
5. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 2001
6. Соломон Д., Руссинович М. Внутреннее устройство MicrosoftWindows 2000. СПб.: Питер, 2001.
7. Сараджишвили С.Э., Хромов В.В. Цифровая обработка и передача многомерных сигналов. СПбПУ, 2013.
8. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Т. 1,2. М. Мир. 1978.
9. Барский А.Б. Параллельные процессы в вычислительных системах. Планирование и организация. - М.: Радио и связь, 1983.
10. Бахвалов Н.С. Численные методы. М. Наука. 1975.

11. Высокоскоростные вычисления. Под ред. Ковалика Я. - М.: Радио и связь, 1988.
12. Головкин Б.А. Параллельные вычислительные системы. М.: Наука, 1980.
13. Гэри, Джонсон. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. М. Мир. 1984.
14. Девис У. Операционные системы: Функциональный подход. М. Мир. 1980.
15. Корнеев В.В. Параллельные вычислительные системы. М.: Москва, 1999.
16. Королев Л.Н. Структуры ЭВМ и их математическое обеспечение. М. Наука. 1980.
17. Котов В.Е., Сабельфельд В.К. Теория схем программ. 1992.
18. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. М. Мир. 1987.
19. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М. Мир. 1985.
20. Попов Ю.П., Самарский А.А. Вычислительный эксперимент. М. Знание. 1983.
21. Пратт Т. Языки программирования. Разработка и реализация. М. Мир. 1979.
22. Скорняков Л.А. Элементы общей алгебры. 1984.
23. Уоркли Дж. Архитектура и программирование микро-ЭВМ. В двух томах. М. Мир. 1984.
24. Фоли Дж., Вэн Дем А. Системы интерактивной графики. М. Мир. 1985.
25. Хокни Р., Джесхоуп. Параллельные ЭВМ: Архитектура, программирование и алгоритмы. - М.: Радио и связь, 1986.
26. Хоггер К, Введение в логическое программирование. М. Мир. 1988.
27. Сараджишвили С.Э., Хромов В.В. Цифровая обработка и передача многомерных сигналов: учеб. пособие /С. Э. Сараджишвили, В. В. Хромов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. – 188 с.

Системы автоматизации проектирования (по отраслям)

Введение

Данная программа разработана для поступающих в аспирантуру по профилю «Системы автоматизации проектирования (по отраслям)». Программа основана на следующих дисциплинах: информатика; информационные технологии; компьютерные технологии, системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении; вычислительная математика; автоматизация проектирования сложных корпоративных систем; сети ЭВМ и средства коммуникации.

1. Основные понятия и задачи автоматизированного проектирования

Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода в проектировании. Иерархические уровни проектирования. Стадии проектирования. Назначение и содержание технических заданий на проектирование. Типовые проектные процедуры.

Жизненный цикл промышленного изделия. Стадии жизненного цикла промышленного изделия. Электронная модель изделия. Основные стандарты.

САПР как объект проектирования. Принципы создания САПР. Типовые проектные процедуры в САПР. Классификация САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Понятие о CALS-технологии.

2. Техническое обеспечение САПР

Структурная схема процессора. Назначение, параметры и классификация арифметико-логических устройств. Микропрограммное управление.

Общие сведения и классификация устройств памяти. Иерархическая структура памяти ЭВМ. Уровни кэш-памяти. Оперативные ЗУ. Накопители на носителях различного типа. Организация интерфейса ввода-вывода. Типы вычислительных сетей. Высокоскоростные корпоративные, локальные и глобальные сети. Система INTERNET/INTRANET. Краткая характеристика сетевых протоколов. Функции сетевых операционных систем. Системы распределенных вычислений. Проблемы информационной безопасности. Схемы шифрования.

Типы вычислительных систем, используемых в САПР. Состав автоматизированных рабочих мест в САПР.

3. Математическое обеспечение анализа проектных решений

Особенности математических моделей на различных иерархических уровнях описания объектов. Требования к математическим моделям и численным методам анализа в САПР. Понятие об областях адекватности моделей. Классификация математических моделей, используемых в САПР.

Стационарные и нестационарные задачи. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов. Основные методы решения систем алгебраических уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений, используемые в САПР.

Показатели качества технического решения (количественные и качественные). Применение методов экспертного оценивания.

Формирование расчетных моделей на базе геометрических моделей изделий. Представление структуры объектов в виде графов и эквивалентных схем.

Основные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений, используемые в САПР. Методы многовариантного анализа.

Множества и отношения. Операции над множествами. Нечеткие множества. Алгебра булевых функций. Имитационное моделирование.

Классификация геометрических моделей. Моделирование кривых и поверхностей. Параметрические, алгебрологические, алгебраические модели геометрических объектов. Модели объемных тел: каркасные, поверхностные, твердотельные модели. Теоретико-множественные операции над базовыми элементами формы.

Основы визуализации изображений. Векторный и растровый способы хранения графической информации. Стандарты JPEG, MPEG. Ядро графической системы. Понятие ассоциативной параметризации объектов проектирования.

4. Математическое обеспечение синтеза проектных решений

Классификация и подходы к постановке задач синтеза проектных решений. Структурный синтез. Подходы к решению задач структурного синтеза. Представление множества альтернатив в задачах структурного синтеза. Морфологические таблицы и альтернативные графы.

Параметрический синтез и параметрическая оптимизация. Критерии оптимальности. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Методы оптимизации.

Генетические алгоритмы. Постановка задач компоновки и размещения оборудования, трассировки соединений. Методы топологического синтеза. Примеры алгоритмов решения задач компоновки, размещения, трассировки.

Модели представления знаний, как основа построения интеллектуальных систем, их особенности, достоинства, недостатки, области предпочтительного применения. Экспертные системы, структура, разновидности, методы построения.

5. Программное, лингвистическое и информационное обеспечение САПР

Инструментальные средства САПР изделий машиностроения. Выбор инструментальных средств: основные понятия о базовых языках программирования и системах управления базами данных.

Использование методов искусственного интеллекта в САПР. Методы распознавания образов. Архитектура экспертных систем. Организация баз

данных и знаний в автоматизированных системах. Представление знаний: фреймы, семантические сети, правила продукций.

Банки данных. Модели данных. Этапы проектирования БД. Организация доступа к данным.

Основные функции и типовой состав программно-методических комплексов САПР в машиностроении. Назначение, функции и примеры систем управления проектными данными (PDM).

Распределённые информационные системы. Методы фрагментации и распределения данных. Технология "клиент-сервер". Стандарты на обмен данными между подсистемами САПР.

Вопросы к экзамену

1. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации, их связь с другими автоматизированными системами.

2. История развития и современное состояние САПР.

3. Цели и задачи процесса проектирования.

4. Блочный-иерархический подход к проектированию.

5. Проектные операции, процедуры, этапы проектирования.

6. Восходящее и нисходящее проектирование.

7. Классификация проектных процедур. Типовые проектные процедуры и последовательности процедур.

8. Структура САПР. Назначение различных видов обеспечения, классификация и примеры подсистем.

9. Требования к техническому обеспечению САПР.

10. Системная организация ЭВМ и вычислительных систем.

11. Логическая структура и режимы функционирования ЭВМ, пути ее распространения и способы преобразования.

12. Принципы построения и организация функционирования центральной части ЭВМ: запоминающих устройств, процессоров, каналов ввода-вывода.

13. Особенности реализации устройств различных классов ЭВМ на современной элементной базе.

14. Периферийные устройства ЭВМ, их функциональные и конструктивные особенности.

15. Комплексы технических средств САПР.

16. Оснащение автоматизированных рабочих мест в зависимости от вида выполняемых работ.

17. Методы обеспечения надежности функционирования ЭВМ и периферийных устройств.

18. Системы контроля и диагностики.

19. Роль математического моделирования в САПР.

20. Особенности математических моделей на различных уровнях проектирования: микро, макро и системный.

21. Требования к моделям и методам анализа в САПР.

22. Классификация математических моделей.
23. Организация вычислительного процесса при использовании методов конечных разностей и конечных элементов.
24. Геометрическое моделирование.
25. Классификация геометрических моделей.
26. Способы построения объемных тел.
27. Методы анализа в САПР.
28. Методы одновариантного и многовариантного анализа.
29. Сущность задач параметрической оптимизации и структурного синтеза.
30. Критерии оптимальности, используемые при автоматизированном проектировании.
31. Классификация методов оптимизации.
32. Методы безусловной оптимизации.
33. Связь задач оптимизации с задачами структурного синтеза.
34. Классификация и уровни сложности задач структурного синтеза.
35. Подходы к формализации процедур синтеза.
36. Представление множества альтернатив: альтернативные деревья, морфологические таблицы.
37. Формы и способы представления знаний.
38. Модели представления знаний, как основа построения интеллектуальных систем, их особенности, достоинства, недостатки, области предпочтительного применения.
39. Организация поиска решений.
40. Экспертные системы, структура, разновидности, методы построения.
41. Классификация языков САПР.
42. Процедурные и непроцедурные языки.
43. Основные требования к пользовательскому интерфейсу САПР.
44. Назначение и основные функции и классификация операционных систем.
45. Управление процессорами, памятью, внешними устройствами, файлами. Распределение памяти. Методы доступа к файлам.
46. Классификация данных, используемых в САПР.
47. Основные проблемы, связанные с обработкой и хранением данных.
48. Банки данных: состав, требования, традиционная архитектура.
49. СУБД: функции, модели данных.
50. Особенности использования банков данных в составе информационного обеспечения САПР.

Основная литература

1. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования : Учебник для вузов / Норенков И. П. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с.
2. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные

технологии: Учеб. пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 304 с.

3. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. — 496 с.

4. Норенков И.П., Кузьмин П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS- технологии. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 320 с.

Дополнительная литература

5. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. — М.: Мир, 2001. — 604с.

6. Семенов М.Д. Введение в математическое моделирование. — М.: Солон-Р, 2002 г. — 112 с.

7. Тихонов А.Н., Цветков В.Л. Методы и системы поддержки принятия решения. — М.: Макс Пресс, 2001, — 312 с.

8. Орлов А.И. Теория принятия решений. — М.: Экзамен, 2006. — 656 с.

9. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. — М.: Факториал, 2002. — 824 с.

10. Волкова В.Н. Козлов В.Н. Системный анализ и принятие решений. — М.: Высшая школа, — 2004. — 616 с.

11. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. — М.: Научный мир, — 2003. — 432 с.

12. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. — М.: Высшая школа, — 2001. — 343 с.

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

1. Крупномасштабные системы, децентрализованные по входу (выходу)
2. Принцип сравнения. Системы сравнения.
3. Устойчивость системы сравнения. Теоремы сравнения.
4. Синтез стабилизирующего регулятора на основе ортогональных методов
5. Метод модификации функционала в решении задачи линейно квадратичной оптимизации
6. Декомпозиция крупномасштабных систем
7. Интеллектуальные информационные системы и их классификация.
8. Проблема диалогового общения.
9. Обработка информации в ИИС: виды, задачи, источники информации.
10. Проблема распознавания речи.
11. Проблема распознавания лиц.
12. Распознавание трехмерных объектов: модульные нейросети.
13. Раскопка данных.
14. Обучение с подкреплением.
15. Управление знаниями.
16. Онтологии и поиск информации.
17. Поисковые агенты и системы.
18. Когнитивные системы
19. Метрические и нормированные пространства. Пространства Банаха и Гильберта. Пространства $L_p(W)$, $W \in R^n$. Неравенства Гельдера и Минковского.
8. Ограниченные операторы в банаховом пространстве. Операторные ряды. Достаточное условие (равномерной) сходимости операторного ряда. Операторные степенные ряды и операторная экспонента.
9. Принцип сжимающих отображений и его применение в вычислительной математике и теории управления.
10. Метод малого параметра и его применение в теории управления.
11. Метод продолжения по параметру и его применение в теории управления.
12. Применение теории операторов для оценки погрешности вычислительных методов.
13. Уравнения "вход-выход" и уравнения состояния непрерывных САУ. Переход от одной формы задания модели к другой.
14. Уравнения "вход-выход" и уравнения состояния дискретных САУ. Переход от одной формы задания модели к другой.
15. Анализ переходных процессов линейных непрерывных САУ с использованием экспоненты от матрицы и ее жордановой формы.
16. Анализ переходных процессов линейных дискретных САУ с использованием жордановой формы матриц
17. Уравнения "свертки", импульсные переходные функции линейных САУ
18. Передаточные функции непрерывных объектов и систем. Их взаимосвязь с импульсными переходными функциями.
19. Частотные характеристики непрерывных объектов и систем. Связь между частотными и временными характеристиками.
20. Передаточные функции дискретных объектов и систем
21. Анализ устойчивости с использованием методов Ляпунова. Критерий Ляпунова для линейных систем.
22. Алгебраические критерии устойчивости Гурвица, Харитонова, Шура-Кона
23. Частотные критерии Михайлова и Найквиста. Синтез модальных регуляторов
24. Решение задачи оптимальной стабилизации при использовании интегральных квадратичных оценок качества линейных непрерывных систем
25. Определения и критерии управляемости и наблюдаемости линейных систем. Наблюдатели состояния
26. Синтез адаптивных САУ на основе метода рекуррентных целевых неравенств.
27. Синтез адаптивных САУ на основе метода стохастической аппроксимации.

28. Синтез адаптивных САУ на основе метода скоростного градиента.
29. Вероятность, условная вероятность.
30. Выпуклые задачи поиска минимума функционала.
31. Линейные непрерывные функционалы.
32. Математическое программирование.
33. Метрические и нормированные пространства.
34. Оптимальное управление.
35. Основы вариационного исчисления.
36. Понятие меры и интеграла Лебега.
37. Пространства интегрируемых функций.
38. Пространства Соболева. Обобщенные производные.
39. Случайные величины и векторы.
40. Элементы корреляционной теории случайных векторов.
41. Элементы теории случайных процессов.
42. Булевы функции.
43. Графы и их представление в ЭВМ.
44. Деревья и их основные свойства.
45. Комбинаторика.
46. Множества и отношения.
47. Потоки в сетях. Теорема Форда и Фалкерсона. Алгоритмы нахождения максимального потока.
48. Представление деревьев в ЭВМ.
49. Связность графов. Алгоритмы обхода графов.
50. Аппроксимация функциональных зависимостей.
51. Вычислительные методы линейной алгебры.
52. Метод конечных разностей.
53. Метод конечных элементов. Лагранжевы элементы.
54. Метод конечных элементов. Эрмитовы элементы.
55. Метод наименьших квадратов.
56. Полиномиальная интерполяция.
57. Сплайн-аппроксимация.
58. Численное дифференцирование.
59. Численное интегрирование.
60. Численные методы поиска экстремума функций.
61. Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
62. Вариационные принципы построения математических моделей.
63. Вычислительный эксперимент в математическом моделировании.
64. Источники погрешности в математическом моделировании.
65. Краевые задачи для дифференциальных уравнений в частных производных.
66. Математические модели в биологии и биоинформатике.
67. Математические модели в механике деформируемого твердого тела.
68. Математические модели в экономике.
69. Математические модели механики жидкости и газа.
70. Проверка адекватности математических моделей.
71. Универсальность математических моделей.
72. Базовые концепции объектно-ориентированного программирования.
73. Компьютерная графика. Работа с графическими библиотеками.
74. Пакеты прикладных программ для математического моделирования.
75. Представление о языках программирования высокого уровня.
76. Суперкомпьютерные технологии.
77. Основные понятия и принципы математического моделирования. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий. Иерархия моделей.
78. Интерполирование функций, полиномы Чебышева, интерполяция с кратными узлами, кубические сплайны.

79. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования.
80. Вариационные методы решения краевых задач и определения собственных значений.
81. Численное дифференцирование. Численное интегрирование.
82. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
83. Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения. Сложное движение точки.
84. Моделирование методом динамики частиц. Молекулярная динамика.
85. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
86. Численные методы вычисления определителей и обратных матриц.
87. Метод граничных элементов.
88. Алгоритмы сортировки.

Литература

1. Колмогоров А.П., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. - М.: Наука, 1976.
2. Афанасьев В.Н. Управление неопределенными динамическими системами. М.: Физматлит, 2008. – 208 с.
3. Поляк Б.Т. Введение в оптимизацию. - М.: Наука, 1983.
4. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. - М.: Наука, 1981.
5. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.А., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. - М.: Физматгиз, 1961.
6. Емельянов С.В., Коровин С.К. Теория робастной нелинейной обратной связи. Стабилизация при неопределенности. В сб. «Нелинейная динамика и управление. Вып.1». М.: Физматлит, 2001. Стр.5-67.
7. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи: Управление при неопределенности. М.: Наука. Физматлит, 1997. — 352 с.
8. Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы. М.: Физматлит, 2003. – 240 с.
9. Корбут А.А., Финкельштейн Ю.Ю. Дискретное программирование. - М.: Наука, 1969.
10. Боровков А.А. Теория вероятностей. - 3-е изд., суц. перераб и доп. - М: Эдиториал УРСС, 1999. — 472 с.
11. Попков Ю.С. Теория макросистем: Равновесные модели. М.: Книжный дом «Либроком», 2013. – 320 с.
12. Попков Ю.С. Математическая демоэкономика: Макросистемный подход. М.: «Ленанд», 2013. – 560 с.
13. Егоров А.И. Основы теории управления. М.:Физматлит. 2007. – 504 с.
14. Системный анализ и принятие решений. М.: Высшая школа, 2004. – 616 с.
15. Соколов А.В., Токарев В.В. Методы оптимальных решений. Т.1 – М.: Физматлит, 2010
16. Соколов А.В., Токарев В.В. Методы оптимальных решений. Т.2. М.: Физматлит, 2010.
17. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления. М.: Высшая школа, 2003. – 574 с.
18. Петровский А.Б. Теория принятия решений. М.: Изд.центр «Академия». 2009. – 400 с.
19. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. М.: Физматлит, 2007. – 440 с.
20. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2002. – 392 с.
21. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация: теория, вычисления и приложения. М.: Радио и связь, 1992.

22. Васильев Ф.П., Иваницкий А.Ю. Линейное программирование. М.: Факториал Пресс, 2008.
23. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М. Факториал Пресс, 2005.
24. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Высшая школа, 2001.
25. Подиновский В.И., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Физматлит, 2007.
26. Элементы теории функций и функционального анализа : [для студентов ун-тов, аспирантов, преподавателей а также для науч. работников в области математики и в смежных областях] / А.Н. Колмогоров, С. В. Фомин .— Изд.7-е .— М. : Физматлит, 2006 .— 570 с.
27. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: учебное пособие / ; под общ. ред. А. А. Свешникова - СПб. [и др.]: Лань, 2008 - 445 с.
28. Бахвалов Н. С. Численные методы: учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков; Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 - 636 с.
29. Сьярле, Филипп. Метод конечных элементов для эллиптических задач / Ф. Сьярле ; пер. с англ. Б. И. Квасова ; под ред. Н. Н. Яненко .— Москва : Мир, 1980 .
30. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / Ф. А. Новиков .— 2-е изд. — М. [и др.] : Питер, 2005 .— 363 с.
31. Теоретическая механика. Фундаментальные законы механики : учебное пособие / П. А. Жилин ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГПУ, 2003 .— 340 с.
32. Основы численных методов : учебник для вузов по направлению подготовки "Прикладная математика" / В. М. Вержбицкий .— Изд. 2-е, перераб. — Москва : Высшая школа, 2005 .— 848 с.

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине по направлению аспирантуры 09.06.01_10 «Теоретические основы информатики»

1. Виртуальные системы. Типы виртуализации.
2. Классификация виртуальных сетей.
3. Виртуализация серверов.
4. Алгоритмы сжатия данных.
5. Основные принципы помехоустойчивого кодирования.
6. Блочные коды. Линейные и нелинейные блочные помехоустойчивые коды.
7. Классы и алгебры производящих функций.
8. Свойства операций над производящими функциями.
9. Производящие функции сочетаний и их чисел.
10. Экспоненциальные производящие функции размещений и их чисел.
11. Реализация принципов логической и физической независимости в системах управления базами данных.
12. Модели «клиент-сервер» и «файл-сервер» в системах баз данных.
13. Схема прохождения запроса в базах данных.
14. Классификация моделей данных в системах баз данных.
15. Реляционная модель данных. Основные понятия, определения.
16. Этапы развития интеллектуальных систем.
17. Основные компоненты экспертных систем.
18. Области применения систем, основанных на знаниях.
19. Роль базы знаний в интеллектуальной системе.
20. Основные задачи инженерии знаний.
21. Методы теории решений в распознавании образов.
22. Распознавание образов методом максимума правдоподобия.
23. Виды байесовских классификаторов.
24. Виды дискриминирующих функций теории решений.
25. Эволюция архитектуры нейронных сетей.
26. Детерминистская постановка задачи обучения распознаванию образов.
27. Стохастическая постановка задачи обучения распознаванию образов.
28. Методы пространственной и частотной обработки изображений.
29. Морфологическая обработка изображений.
30. Методы сегментации изображений.

Литература

1. Джейсон Лэнгоун, Андрэ Лейбовичи Виртуализация настольных компьютеров с помощью VMware View 5, 2013. М.: ДМК Пресс.
2. Matthew Portnoy. Virtualization essentials, John Wiley & Sons, Inc., 2012.7-8.
3. Мак-Вильямс Ф. Дж. Теория кодов, исправляющих ошибки — М.: Связь, 1979-678 с.
4. Колмогоров А.Н. Теория информации и теория алгоритмов.- М.: Наука, 1987. -304 с.
5. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. – СПб.: Диалектика, 2005. -1328 с.
6. Введение в реляционные базы данных / Владимир Кириллов, Геннадий Громов. — СПб. : БХВ-Петербург, — 454 с. : ил. ; (Учебная литература для вузов). SPSTU : 381379. — Библиогр.: с. 425. — ISBN 978-5-94157-770-5.
7. Искусственный интеллект и искусственный разум в робототехнике : учебное пособие / Л. А. Станкевич, Е. И. Юревич ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. —

166 с.

8. Кудрявцев Д.В. Системы управления знаниями и применение онтологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. В. Кудрявцев — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2010.
9. Методы распознавания: Учебное пособие для вузов по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Автоматизированные системы обработки информации и управления" / А. Л. Горелик, В. А. Скрипкин .— Изд. 3-е, перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 1989 .— 231, [1] с. : ил. ; 21 см. — Библиогр.: с. 229-230.
10. Статистическая теория распознавания образов. / Я. А. Фомин, Г. Р. Тарловский .— М. : Радио и связь, 1986 .— 263 с. : ил .— Библиогр.: с.254-261.
11. Фор А. Восприятие и распознавание образов /; пер. с фр. А. В. Серединского; под ред. Г. П. Катуса .— Москва : Машиностроение, 1989 .— 271, [1] с. : ил. ; 22 см .— Доп. тит. л. на фр. яз. — Библиогр.: с. 265-272.
12. Цифровая обработка изображений: [учебник] / Б. Яне; пер. с англ. А. М. Измайловой .— М. : Техносфера, 2007 .— 583 с. : ил. ; + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) .