Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет»

Кафедры: УиИТС, ПОВТиАС, ВТ

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВПО «ДГТУ»,
д.т.н., профессор
_____ Т.А. Исмаилов
_____ 2014 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена
по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

Одобрена на совместном заседании кафедр:
УиИТС, ПОВТиАС, ВТ (протокол № 6/14 от 28 февраля 2014г.)
Заведующий кафедрой УиИТС,
д.т.н., профессор _____ Асланов Г.К.

Заведующий кафедрой ПОВТиАС
д.т.н., доцент _____ Мустафаев А.Г.

Заведующий кафедрой ВТ
д.т.н., профессор _____ Мелехин В.Б.

Махачкала 2014

«Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

1. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности претендента и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в аспирантуре по специальности 05.13.05- Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

В основу программы вступительного экзамена в аспирантуру положены следующие вузовские дисциплины: «Теория автоматического управления», «Электроника», «Системное программное обеспечение», Вычислительные машины системы и сети» «Электромеханические системы».

2. Содержательная часть программы

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Основные функциональные элементы регулятора и алгоритм его функционирования. Аналоговые и цифровые регуляторы. Фундаментальные принципы управления.

Передаточные функции для описания САУ. Типовые звенья и их временные и частотные характеристики. Виды соединений звеньев. Определение передаточной функции системы по передаточным функциям отдельных звеньев. Передаточная функция замкнутой системы.

Уравнения состояния для описания одномерных и многомерных систем. Получение этих уравнений по передаточной функции и обратные процедуры. Построение наблюдателей. Управляемость и наблюдаемость систем.

Устойчивость линейных систем. Условия устойчивости линейных систем. Алгебраические и частотные критерии устойчивости (Рауса-Гурвица, Михайлова, Найквиста). Запасы устойчивости. Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Выделение областей устойчивости. Понятие о D-разбиении и расширенных частотных характеристиках.

Системы с запаздыванием.

Качество переходных процессов. Оценка качества САУ по переходной характеристике. Оценка качества САУ при гармонических воздействиях. Корневые методы оценки качества САУ. Интегральные критерии качества. Взаимосвязь различных критериев качества.

Повышение точности САУ. Инвариантность и комбинированное управление. Метод динамической компенсации.

Типовые законы регулирования. Параметрическая оптимизация системы. Передаточная функция последовательного соединения звеньев системы.

Цифровые САУ. Системы с широтно-импульсной модуляцией. Системы с частотно-импульсной модуляцией.

РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕКТРОНИКА. Элементная база электронных систем и схем. Усилители сигналов. Классификация. Характеристики и параметры. Классы усиления.

Операционные усилители. Характеристики и параметры ОУ. Вторичные источники питания. Стабилизаторы напряжения. Назначение, принцип действия, характеристики. Триггеры. Назначение. Основные типы триггеров. Графическое изображение. Таблицы состояний и временные диаграммы работы. Элементы цифровой техники. Счетчики. Типы счетчиков. Назначение. Временные диаграммы работы двоичного 4-х разрядного счетчика.

РАЗДЕЛ 3. СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Функции и организация операционных систем (ОС); обзор современных ОС; организация и управление памятью; файловая система, управление вводом/выводом, распределение ресурсов в ОС; системные программы: утилиты, Программное обеспечение ЭВМ. Классификация ПО. Системное программное обеспечение ЭВМ (ОС). Программные оболочки ЭВМ. Пакеты прикладных программ. Перспектива развития ПО.

Информационные системы в АСУ. Основные функции СУБД. Базы данных и модели представления данных.

База данных (БД). Составные части БД. Предпосылки создания БД. Преимущества и недостатки БД.

РАЗДЕЛ 4. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ КОМПЛЕКСЫ СИСТЕМЫ И СЕТИ.

История развития ЭВМ. Классификация. ЭВМ по Флину. Классическая структура ЭВМ. Гарвардская архитектура. Назначение блоков ЭВМ. Принципы программного управления.

Организация прерываний в ЭВМ. Особенности системы прерываний микро-ЭВМ. Структура центрального процессора ЭВМ. Особенности организации микропроцессоров. Основные характеристики микропроцессоров. Примеры МП.

Цифровые системы управления на микропроцессорной основе. Автоматические системы контроля и сигнализации.

Системы счисления. Классификация СС. Алгоритмы прямых и обратных преобразований числовой информации из одной СС в другую. Системы счисления, используемые в ЭВМ. Машинная арифметика в прямых, обратных и дополнительных кодах в 2-ой, 8-ой и 16-ой СС. Двоично-десятичная арифметика.

Новые тенденции в развитии архитектуры макропроцессоров: RISC-процессоров, транспьютеров. Способы адресации (непосредственная, прямая, косвенная, относительная, индексная, стековая).

ЗУ ЭВМ. Классификация ЗУ. Адресная, ассоциативная и стековая организация ЗУ. Постоянная память: ПЗУ, ППЗУ, РПЗУ.

Каналы передачи и их характеристики. Классификация. Согласование характеристики канала и сигнала. Типовые структуры каналов. Показатели эффективности каналов. Искажение сигналов в каналах и их причины.

Персональные ЭВМ. Особенности построения и области использования ПЭВМ. Основные характеристики.

Периферийные устройства ЭВМ. Арифметико-логические устройства ЭВМ, их классификация. Особенности АЛУ микропроцессоров. Адаптеры и контроллеры внешних устройств ЭВМ.

Устройство управления ЭВМ. УУ с «жесткой» логикой и УУ с хранимой в памяти логикой (микрооперация, микрокоманда, микропрограмма). Элементная база реализации УУ.

ЭВМ, структура, характеристики. Вычислительные машины сверхвысокой производительности (многопроцессорные, векторные, матричные, конвейерные, потоковые).

РАЗДЕЛ 5. ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Электромеханические системы. Основные элементы ЭМС и их назначение. Характеристики и область применения ЭМС. Дискретные элементы электромеханических устройств (реле, контакторы, пускатели). Электрические генераторы. Тахогенераторы. Исполнительные устройства систем управления. Выбор исполнительных устройств. Электропривод. Типовая схема электромеханической системы. Характеристики ЭМС. Магнитные усилители их характеристики и параметры. Электромашинные усилители их характеристики и параметры. Сельсины. Трансформаторный и индикаторные режимы работы сельсинов

«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

1. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности претендента и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в аспирантуре по специальности 05.13.06- Автоматизация технологических процессов и производств. В основу программы вступительного экзамена положены квалификационные требования в области основ построения автоматизированных систем, предъявляемые к инженерам направления «Автоматизация технологических процессов и производств»

2. Содержательная часть программы

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Основные функциональные элементы регулятора и алгоритм его функционирования. Аналоговые и цифровые регуляторы. Фундаментальные принципы управления.

Передаточные функции для описания САУ. Типовые звенья и их временные и частотные характеристики. Виды соединений звеньев. Определение передаточной функции системы по передаточным функциям отдельных звеньев. Передаточная функция замкнутой системы.

Уравнения состояния для описания одномерных и многомерных систем. Получение этих уравнений по передаточной функции и обратные процедуры. Построение наблюдателей. Управляемость и наблюдаемость систем.

Устойчивость линейных систем. Условия устойчивости линейных систем. Алгебраические и частотные критерии устойчивости (Рауса-Гурвица, Михайлова, Найквиста). Запасы устойчивости. Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Выделение областей устойчивости. Понятие о D-разбиении и расширенных частотных характеристиках.

Системы с запаздыванием.

Качество переходных процессов. Оценка качества САУ по переходной характеристике. Оценка качества САУ при гармонических воздействиях. Корневые методы оценки качества САУ. Интегральные критерии качества. Взаимосвязь различных критериев качества.

Повышение точности САУ. Инвариантность и комбинированное управление. Метод динамической компенсации.

Типовые законы регулирования. Параметрическая оптимизация системы. Передаточная функция последовательного соединения звеньев системы.

Цифровые САУ. Системы с широтно-импульсной модуляцией. Системы с частотно-импульсной модуляцией.

РАЗДЕЛ 2. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

Понятие об автоматизированных и автоматических системах управления. Управление предприятием по 2-х и 3-х уровневой иерархии: структурные схемы; задачи и технические решения на отдельных уровнях иерархии. Интегрированные АСУ крупными промышленными предприятиями.

Основные функции и типовая функциональная структура АСУ ТП. Основные виды обеспечения АСУТП. Основные тенденции и проблемы развития АСУ ТП в отечественной химической промышленности.

Методы определения свойств и характеристик объектов. Аналитические методы определения характеристик объектов. Методики вывода передаточных функций объекта. Экспериментальные методы определения свойств объектов.

Синтез одноконтурных промышленных систем регулирования: постановка задачи;

основные качественные характеристики;

методы синтеза АСР по прямым и косвенным показателям качества. Основные методы расчета оптимальных настроечных параметров промышленных регуляторов для одноконтурных АСР.

Синтез и расчет комбинированных АСР. Системы с подключением динамического компенсатора. Синтез и расчет каскадных АСР. Основные структуры, принципы расчета каскадных АСР.

Регулирование объектов с запаздыванием. Особенности применения одноконтурных АСР с типовыми законами регулирования на объектах с запаздыванием. Свойства АСР с регуляторами Смита и Ресвика.

Регулирование многосвязных объектов. Синтез и расчет систем несвязанного регулирования многосвязных объектов. Синтез и расчет

систем связанного регулирования многосвязных объектов. Основные типы структур и принципы расчета. Методики расчета компенсаторов.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ. МЕТОДЫ, ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВЕЩЕСТВ.

Классификация измерений. Особенности процессов измерений. Классификация погрешностей. Основные виды погрешностей. Систематические и случайные погрешности измерений. Обнаружение грубых погрешностей.

Классификация средств измерений (СИ). Характеристики СИ. Нормируемые метрологические характеристики. Погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений. Градуировка и калибровка средств измерений. Показатели точности и формы представления результатов измерений. Оценка погрешностей при различных методах измерений.

Задачи метрологического обеспечения, его нормативная, научная, организационная и техническая основы. Понятие эталона. Виды эталонов. Образцовые СИ. Виды поверок. Государственная метрологическая служба, ее структура. Государственные испытания средств измерений. Метрологическая аттестация измерительных систем.

Принципы построения, структура и основные виды устройств и комплексов ГСП. Параметры унифицированных сигналов. Типовые структуры СИ (измерительная система, информационно - измерительная система). Классификация измерительных систем (ИС). Типовые структуры ИС. Характеристики ИС. Основы построения автоматических и многофункциональных автоматизированных информационно-измерительных систем (ИИС).

Применение средств вычислительной техники для управления СИ, преобразования и обработки измерительной информации. Подключение СИ к ЭВМ. Организация устройств связи. Общая структура каналов ввода - вывода аналоговых и дискретных сигналов. Оценка погрешности измерительных каналов.

Объединение СИ в систему. Понятие интерфейса, стандартные интерфейсы. Приборные интерфейсы. Использование промышленных сетей для связи СИ в систему.

Обработка результатов наблюдений. Совместная обработка нескольких рядов наблюдений.

Алгоритмы первичной обработки измерительных сигналов: алгоритмы сглаживания, обнаружения событий, оценивания. Алгоритмы контроля достоверности измерительной информации. Оценка погрешностей алгоритмов обработки измерительной информации.

Контроль достоверности информации в ИС. Классификация методов контроля, синтаксический, семантический контроль. Допусковый контроль.

Функциональная диагностика, как средство повышения надежности и стабильности характеристик ИС. Стратегия функциональной диагностики. Понятие информационного графа. Построение и анализ дерева отказов. Структуры диагностических систем. Контроль работоспособности

измерительной аппаратуры в автоматизированных системах и систем *в* целом. Обнаружение и идентификация нарушений в работе ИС.

Измерение основных технологических параметров: температуры, давления, уровня, расхода и количества веществ. Автоматические дозаторы жидкостей. Автоматические дозаторы дискретного и непрерывного действия для твердых материалов. Конвейерные весы для суммарного учета.

Измерение физических свойств веществ. Общие положения и принципы построения приборов. Классификация методов и средств измерения свойств веществ. Плотномеры жидкостей. Вискозиметры. Влагомеры. Кондуктометры.

Классификация физико-химических методов аналитического контроля и их использование для анализа газообразных, жидких и твердых веществ. Метрологические параметры методов. Применение аналитического контроля на предприятиях химической, нефтехимической и смежных отраслей промышленности. Аналитический контроль выпускаемой продукции и исходных веществ.

Оптические и спектральные методы анализа. Фотометрический анализ. Фотометры, нефелометры. ИК- и УФ-спектроскопия. Характеристики методов (чувствительность, избирательность). Области применения. Приборы.

Тепловые методы анализа и приборы. Импульсные тепловые методы, термокондуктометрия. Характеристики, области применения, приборы.

Хроматографические и сорбционные методы. Физико-химические характеристики методов (чувствительность, избирательность). Области применения. Приборы.

Ионизационные и масс-спектрометрические методы анализа. Источники ионизации, методы измерения. Характеристики методов (чувствительность, избирательность). Области применения. Приборы.

Электрохимический, магнитный, люминесцентный, хемилюминесцентный и другие методы анализа. Физико-химические характеристики методов (чувствительность, избирательность). Области применения.

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Структуры локальных, централизованных систем автоматического контроля и регулирования, автоматизированных систем управления технологическими процессами. Классы используемых технических средств (устройства получения, передачи, преобразования, хранения и отображения информации, исполнительные механизмы, регулирующие органы).

Методы стандартизации в производстве технических средств автоматизации. Агрегатирование и унификация. Элементный, блочно-модульный и агрегатный принципы исполнения технических средств автоматизации. Агрегатные комплексы автоматизации.

Электромеханические элементы автоматики. Аналоговые элементы - потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные,

пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики, практическое применение. Дискретные элементы - реле, контакторы, переключатели.

Электронные элементы автоматики. Интегральные операционные усилители. Применение операционных усилителей в функциональных блоках агрегатных комплексов. Тиристоры. Основные характеристики и методы управления. Использование тиристоров в пусковых устройствах и усилителях для управления исполнительными механизмами. Назначение, принцип действия, особенности фотопреобразователей с внутренним фотоэффектом и вентильного типа (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры). Оптроны - назначение, принцип действия, применение в средствах автоматизации.

Основы теории расчета статических и динамических характеристик элементов пневмо- и гидроавтоматики. Пневматические и гидравлические сопротивления. Классификация дросселей и их характеристики. Пневматические и гидравлические камеры. Динамика проточных и глухих пневматических и гидравлических камер. Пневматические и гидравлические трубопроводы как системы с распределенными параметрами.

Элементы пневматических систем управления. Преобразователь типа «сопло-заслонка». Назначение, принцип действия, конструктивные разновидности. Агрегатные унифицированные системы. Элементы дискретной техники: реле сравнения, пневмоэлектрические и электропневматические преобразователи, клапаны. Элементы непрерывной техники: регулируемые и нерегулируемые дроссели, повторители, элементы сравнения, усилители, сумматоры, умножители. Элементы управления и сигнализации: пневмотумблер, конечный выключатель, пневмок-нопка.

Промышленные регуляторы. Классификация регуляторов. Законы регулирования, структурные схемы промышленных регуляторов, их передаточные функции. Область нормальной работы регулятора. Реализация стандартных законов регулирования в цифровой форме.

Электрические регуляторы. Особенности и область применения. Приборные позиционные регуляторы. Программный регулятор. Пропорциональный регулятор (балансное реле). Агрегатные комплексы. Импульсный регулятор, принцип действия. Обобщенная структурная схема цифрового регулятора. Программируемые микропроцессорные контроллеры.

Исполнительные механизмы промышленных регуляторов. Классификация, требования. Пневматические, гидравлические, электрические исполнительные механизмы. Основы расчета.

Регулирующие органы. Классификация. Область применения, характеристики, основы расчета. Дроссельные, дозирующие регулирующие органы.

« Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1.Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности претендента и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в аспирантуре по специальности 05.13.11- математическое и программное обеспечение вычислительных машин и систем.

В основу программы вступительного экзамена положены квалификационные требования в области основ построения автоматизированных систем, предъявляемые к инженерам направления «Автоматизация технологических процессов и производств».

2. Содержательная часть программы

1. Общие вопросы. Вычислительные системы

1.1. ЭВМ и научно-технический прогресс. Роль ЭВМ в развитии и техники, в производстве, экономике и образовании. Области применения ЭВМ. Основные направления развития вычислительной техники, и математического обеспечения.

1.2. Классификация ЭВМ и вычислительных систем по их архитектуре и целям применения. Понятие о простейшей архитектуре ЭВМ с последовательной обработкой и мультипроцессорных вычислительных систем и вычислительных комплексов с параллельной обработкой данных. ЭВМ БЭСМ-6, ЕС ЭВМ, СМ-ЭВМ, микропроцессоры.

1.3. Понятие о сетях ЭВМ, удаленной обработке и терминальном доступе.

1.4. Понятие о режимах использования вычислительных комплексов: пакетный режим, мультипрограммный режим, режим реального времени, дистанционная обработка.

1.5. Общие функциональные и технические характеристики микропроцессоров, мини и микро-ЭВМ, ЭВМ общего назначения, супер-ЭВМ и вычислительных средств специальной ориентации (матричные процессоры, векторные, конвейерные и потоковые вычислительные системы).

1.6. Общетеоретические основы системотехники. Классификация автоматизированных систем. АСУ, АСУГП, АУП. Автоматизированные системы обработки экспериментальных данных.

2. Операционные системы

1.1. Режимы функционирования вычислительных систем, структура и функция операционных систем. Основные блоки и модули.

2.2. Понятие об аппаратной поддержке супервизорных функций ОС: система прерываний (защита памяти, механизмы преобразования адресов в системах виртуальной памяти, управление каналами и периферийными устройствами).

2.3. Управление доступом к данным, программная поддержка файловых систем, систем управления базами данных в различных операционных системах.

2.4. Планирование потока заданий, распределение ресурсов между задачами в мультипрограммном режиме.

2.5. Языки управления заданиями и их интерпретация средствами операционных систем.

2.6. Управление телекоммуникационным доступом, управление работой терминальной сети средствами ОС.

2.7. Управление параллельными процессами в операционных системах, управление взаимодействием процессов.

2.8. Основные характеристики операционных систем ЕС ЭВМ.

2.9. Основные характеристики операционных систем линии СМ ЭВМ.

2.10. Характеристики ОС для микро и мини ЭВМ (CP/M, UNIX). Средства, предоставляемые пользователю.

3. Системы программирования

3.1. Операционные системы программирования, типовые компоненты СП: языки, трансляторы, редакторы связей, отладчики, текстовые редакторы. Понятие иерархии абстрактных машин.

3.1. Языки программирования. Подходы к их классификации (по уровню абстракции, по классам применений, по классам пользователей).

3.3. Понятие о методах трансляции. Лексический, синтаксический, семантический анализ. Генерация объектного кода.

3.4. Машинно-ориентированные языки типа автокода, области применения. Способы записи машинных команд и констант. Команды транслятору, их типы, принципы реализации.

3.5. Макросредства, макровызовы, языки макроопределений, условная макрогенерация принципы реализации.

3.6. Модульное программирование. Типы модулей (показателя, загрузчик, объектный). Связывание модулей по управлению и данным. Примеры.

3.7. Редакторы связей и загрузчики. Функции, принципы реализации.

3.8. Сравнительные характеристики языков программирования

3.9. Инструментальные языки реализации больших программных систем. Характеристика языка АДА.

3.10. Средства реализации систем программирования и организация в прикладных программ. Системная часть ППП, предметно-ориентированная, входные языки ППП.

3.11. Понятие о подходах к автоматическому синтезу программ. Понятие о базе знаний.

3.12. Примитивы машинной графики. Примеры выразительных средств.

3.13. Понятие о макропрограммирования. Инструментальные средства и языки макропрограммирования. Программное обеспечение макропроцессоров.

3.14. Языки диалогового взаимодействия, директивы работы в сети.

3.15. Понятие о параллельном программировании и о синхронном исполнении.

4. Технология программирования

4.1. Требования к программному продукту (надежность, переносимость, познаваемость, рациональная ресурсоемкость) и их влияние на системы программирования и технологию разработки программных систем.

4.2. Жизненный цикл программы. Понятие об оценке качества, методы тестирования.

4.3. Понятие о структурном программировании, программирование сверху вниз. Программные средства поддержки.

4.4. Примеры технологических комплексов и инструментальных средств.

4.5. Переносимость программ. Управление представлением программ на вычислительной машине.

4.6. Понятие о надёжности программного обеспечения. Методы повышения надёжности.

5. Методы хранения, организация и доступ к данным

5.1. Концепция типа данных. Скалярные, составные, ссылочные данные, понятие абстрактных типов данных.

5.2. Очереди, стеки, деки, деревья, графы, таблицы. Алгоритмы обработки поиска.

5.3. Модели данных. Иерархическая, сетевая, реляционная. Алгебра отношений. Примеры соответствующих СУБД.

5.4. Информационно-поисковые системы, классификация. Методы реализации и ускорения поиска.

5.5. Понятие о базе знаний, их использование в экспериментальных системах и системах логического вывода.

6. Элементы смежных дисциплин

6.1. Понятие алгоритма. Алгоритмические схемы Тьюринга, Поста и Маркова. Алгоритмически неразрешимые проблемы.

6.2. Алгебра логики. Булевы функции. Канонические формы задания булевых функций. Понятие полноты системы булевых функций.

6.3. Понятие графа. Вершины. Ребра. Конечный граф. Путь, цикл, петля. Геометрическая реализация графа. Реализация в евклидовом пространстве. Изоморфные графы. Подразделение ребра графа. Геоморфные графы. Подграф. Критерий плоской реализуемости.

6.4. Погрешность результата численного решения задачи. Неустранимая погрешность. Запись чисел в ЭВМ. Абсолютная и относительная погрешности. Понятие "устойчивого" алгоритма.

6.5. Численные методы линейной алгебры, решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы определения корней. Методы интегрирования. Понятие о разностных методах.

«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

В основе настоящей программы лежит материал курсов «функциональный анализ», «дискретная математика», “теория вероятностей”, “математическая статистика”, “численные методы” и «моделирование систем».

Математические основы

1. Элементы теории функций и функционального анализа

Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Линейные операторы. Дифференциальные и интегральные операторы. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.

2. Теория вероятностей. Математическая статистика

Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.

4. Дискретная математика

Теория нечетких и четких множеств. Четкие и нечеткие отношения и их свойства. Теория графов и гиперграфов. Сети Петри.

Информационные технологии

5. Принятие решений

Общая проблема решения задач принятия решений. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

6. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта

Экспертизы и неформальные процедуры. Модели представления знаний и вывода решений в системах искусственного интеллекта. Распознавание образов.

Компьютерные технологии

7. Численные методы

Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа.

8.Вычислительный эксперимент

Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.

9. Алгоритмические языки

Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

Методы математического моделирования

10. Основные принципы математического моделирования

Элементарные математические модели в технике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей

11. Методы исследования математических моделей

Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.

12. Математические модели в научных исследованиях

Математические модели в исследовании технических и экономических систем. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

ЛИТЕРАТУРА
«Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления»

1. Теория автоматического управления: Учебник для вузов / Под ред. А. А. Воронова. М.: Высшая школа, 1986. — 367 с.

2. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления. М.: Наука, 1986. — 616 с.

3. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования. М.: Наука, 1972. — 768 с.

4. Методы классической и современной теории автоматического управления. Т.1 / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова // М.: МГТУ, 2004. — 656 с.

5. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. – М.: Высшая школа,1991. – 366 с.

6.Фрайден П. Современные датчики. Техносфера, 2005.

7.Родионов В. Д., Терехов В. А., Яковлев В. Б. Технические средства АСУ ТП: / Под ред. В. Б. Яковлева.-М.: Высш. шк., 1989 - 263 с:

8. Коновалов Л. И., Петелин Д. П. Элементы и системы автоматики.-М.: Высш. шк. 1985.

9.Ибрагимов И. А., Фарзане Н. Г., Илясов А. В. Элементы и системы пневмоавтоматики. М.: Высш. шк., 1985.-544 с.

10. Шарков А. А., Притыко Г. М., Палюх Б. В. Автоматическое регулирование и регуляторы в химической промышленности. - М.: Химия, 1990. - 288 с.

11. Прангишвили И.В., Виленкин С.Я., Медведев И.Л. Параллельные вычислительные системы с общим управлением.- М.: Энергоатомиздат, 1983, - 312 с.

12. Майерс Г. Архитектура современных ЭВМ: в 2-х кн. М.: Мир, 1985.- Кн. 1, 364 с. - Кн. 2, 312 с.

13. Прангишвили И.В. Микропроцессоры и микро-ЭВМ. -М.:Энергия, 1979, - 232 с.

14. Заморин А.П., Мячев А.А, Селиванов Ю.П. Вычислительные машины, системы, комплексы /Под ред. Б.Н. Наумова, В.В. Приялковского.- М.: Энергоатомиздат, 1985.- с.1-264.

15. Методы классической и современной теории автоматического управления (в 5 томах). Москва. Издательство ИГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004

«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

1. Теория автоматического управления: Учебник для вузов / Под ред. А. А. Воронова. М.: Высшая школа, 1986. — 367 с.

2. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления. М.: Наука, 1986. — 616 с.

3. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования. М.: Наука, 1972. — 768 с.

4. Методы классической и современной теории автоматического управления. Т.1 / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова // М.: МГТУ, 2004. — 656 с.

5. Основополагающие стандарты в области метрологического обеспечения. - М.: Изд-во стандартов, 1983. - 264 с.

6.Фрайден П. Современные датчики. Техносфера, 2005.

7.Родионов В. Д., Терехов В. А., Яковлев В. Б. Технические средства АСУ ТП: / Под ред. В. Б. Яковлева.-М.: Высш. шк., 1989 - 263 с:

8.Коновалов Л. И., Петелин Д. П. Элементы и системы автоматики.- М.: Высш. шк. 1985.

9.Ибрагимов И. А., Фарзане Н. Г., Илясов А. В. Элементы и системы пневмоавтоматики. М.: Высш. шк., 1985.-544 с.

10.Технические средства автоматизации химических производств: Справ. изд. / В. С. Балакирев, Л. А Барский, А. В. Бугров и др. - М.: Химия, 1991. - 272 с.

11.Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: Справочное пособие. / Под ред. А. С. Клюева. - М.: Энергоатомиздат,1989 - 368 с.

«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Бахвалов Н.С. Численные методы. М., Наука, 1975.

2. Бутаков Е.А. Методы создания качественного программного обеспечения ЭВМ. М. Энергоатомиздат, 1984.
3. Вагнер П. Программирование на языке Ада М., Мир, 1983.
4. Девис У. Операционные системы: функциональный подход. М., Мир, 1980.
5. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями. М., Мир, 1979.
6. Королев Л.Н, Структуры ЭВМ и их математическое обеспечение. М., Наука, 1978.
7. Кузьмичев Д.А., Радкевич И.А., Смирнов А.Д. Автоматизация экспериментальных исследований. Учебное пособие для вузов. М., Наука.1983.
8. Любимский Э.З., Мартынюк В.В., Трофимов Н.П. Программирование, М., Наука, 1980.
9. Мамиконов А.Г. Основы построения АСУ. Учебник для вузов. М., Высшая школа, 1981.
10. Наумов Б.Н. (ред). Малые ЭВМ и их применение. М., Статистика, 1980.
11. Прангишвили И.В., Виленкин С.Я., Медведев И.Л. Параллельные вычислительные системы с общим управлением. М., Энергоатомиздат, 1983.
12. Прангишвили И.В. Микропроцессоры и локальные сети микро-ЭВМ в распределительных системах управления. М., Энергоатомиздат, 1985.
13. Попов Ю.П., Самарский А.А. Вычислительный эксперимент. М. Знание, 1933.
14. Пратт Т. Языки программирования: разработка и реализация. М., Мир, 1933.
15. Тихонов А.Н., Костомаров Д.П. Вводные данные по прикладной математике. М., Наука, 1964.
16. Ускерли Дж. Архитектура и программирование микро-ЭВМ. В двух томах. М., Мир, 1984.
17. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М., Наука, 1979.

«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Основная литература

1. А.Н. Колмогоров, С.В.Фомин. Функциональный анализ. М.: Наука, 1984.
2. Ф.П. Васильев. Численные методы решения экстремальных задач. М.:Наука. 1981.
3. А.А. Боровков. Теория вероятностей. М.: Наука. 1984.
4. А.А. Боровков. Математическая статистика. М.: Наука. 1984.
5. Н.Н. Калиткин. Численные методы. М.:Наука. 1978.
6. А.А. Самарский, А.П. Михайлов. Математическое моделирование. М.:ФИЗМАТЛИТ. 1997. – 316с.

7. Математическое моделирование. – Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовничего и др. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993.

8. В.В. Лебедев. Математическое моделирование социально-экономических процессов. М.: ИЗОГРАФ. 1997, – 224с.

9. А.А. Петров, И.Г. Поспелов, А.А. Шананин. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатомиздат. 1996. – 544с.

10. Ю.П.Пытьев Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2002. – 354с.

11. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. –М.: Юрайт, 2012. -343 с.

12. Ананьев Б.А. Дискретная математика. –М.: Наука, 2004. 362 с.

Дополнительная литература

13. А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. Методы решения некорректных задач. М.:Наука. 1979 – 286с.

14. Ю.П.Пытьев Математические методы анализа эксперимента. М.:Высшая школа, 1989.

15. А.И. Чуличков. Математические модели нелинейной динамики. М.:ФИЗМАТГИЗ. 2000. – 294с.

16. В.Ф. Демьянов, В.Н. Малоземов. Введение в минимакс. М.: Наука. 1972.

17. П.С. Краснощеков, А.А, Петров. Принципы построения моделей. М.: МГУ, 1984.

18. Е.С. Вентцель. Исследование операций: принципы задачи и методология. -М.: Наука, 1980.