

В основу программы положены вопросы, изучаемые в следующих вузовских дисциплинах: Основы теории управления, Методология общесистемного проектирования, Современные проблемы информатики и вычислительной техники, Методы оптимизации, Системное проектирование АСОИУ, Вычислительные системы, Технология разработки программного обеспечения, Методы и средства моделирования, Интеллектуальные системы, Теория автоматического управления, Автоматизация технологических процессов и производств, Теоретические основы автоматизированного управления, Технология Интернет, Проектирование информационного обеспечения автоматизированных систем.

1. Основы теории управления

Основные понятия теории управления: определение, цели, принципы управления, общая модель системы управления, функции управления (сбор и передача информации, учёт, контроль, планирование, прогнозирование, анализ, воздействие (регулирование), организация, координация, целевое управление), динамические системы. Принцип управления У.Р. Эшби. Модели функций управления. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления. Автоматические и автоматизированные системы управления (АСУ) технологическими процессами (ТП) и производствами. Международная функциональная классификация систем управления (MES, MRP, MRP2, ERP, CRM, HRM, ..., QMS, PLM). Основные подходы к анализу и синтезу автоматических и автоматизированных систем управления. Основные задачи проектирования АСУ: синтез управляющей системы, синтез объекта управления, синтез каналов связи).

Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.

2. Теория автоматического управления

Основные понятия теории автоматического управления.

Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.

Типовые динамические звенья и их характеристики.

Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.

Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льенара—Шипара, Гурвица, Михайлова. Устойчивость линейных нестационарных систем. Метод сравнения в теории устойчивости: леммы Гронуолла—Беллмана, Бихари, неравенство Чаплыгина. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста, большой коэффициент усиления.

Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы.

Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления.

Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Волновое возмущение. Неволновое возмущение. Метод квази расщепления. Следящие системы.

Релейная обратная связь: алгебраические и частотные методы исследования.

Стабилизация регулятором переменной структуры: скалярные и векторные скользящие режимы.

Универсальный регулятор (стабилизатор Нуссбаума).

Абсолютная устойчивость. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости. Абсолютная стабилизация. Адаптивные системы стабилизации: метод скоростного градиента, метод целевых неравенств.

Управление в условиях неопределенности. Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности.

Аналитическое конструирование. Идентификация динамических систем. Экстремальные регуляторы.

Классификация дискретных систем автоматического управления. Уравнения импульсных систем во временной области. Разомкнутые системы. Описание импульсного элемента. Импульсная характеристика приведенной непрерывной части. Замкнутые системы. Уравнения разомкнутых и замкнутых импульсных систем относительно решетчатых функций. Дискретные системы. ZET-преобразование решетчатых функций и его свойства.

Передаточная, переходная и весовая функции импульсной системы. Классификация систем с несколькими импульсными элементами. Многомерные импульсные системы. Описание многомерных импульсных систем с помощью пространства состояний.

Устойчивость дискретных систем. Исследование устойчивости по первому приближению, метод функций Ляпунова, метод сравнения. Теоремы об устойчивости: критерий Шора—Куна. Синтез дискретного регулятора по состоянию и по выходу, при наличии возмущений.

Элементы теории реализации динамических систем.

Консервативные динамические системы. Элементы теории бифуркации.

Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

Автоколебания нелинейных систем.

Дифференциаторы выхода динамической системы.

Гладкие нелинейные динамические системы на плоскости: анализ управляемости, наблюдаемости, стабилизируемости и синтез обратной связи.

Управление системами с последействием.

Классификация оптимальных систем. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование.

Minimax-стабилизация.

Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управление.

3. Основные понятия системного подхода, анализа и синтеза сложных систем

Основные понятия теории систем: элемент, компонент, структура, цель, система, субъект, объект, свойство, характеристика объекта, показатель, критерий сложная система, большая система. Понятия анализа и синтеза. Понятие системного подхода. Основные закономерности систем. Понятие и общая методика системного анализа. Процедуры системного анализа: целеполагание, декомпозиция, агрегирование, измерение (шкалирование), статистические измерения, выбор, выявление системности. Выделение системы из среды, определение системы. Подходы к исследованию систем: причинно-следственный, функциональный, информационный, процессный, ситуационный, рефлексивный, кибернетический.

Энтропийные и неэнтропийные процессы. Самоорганизующиеся системы.

Управляемость, достижимость, устойчивость. Формальные модели систем: статические, динамические, "чёрный ящик", состава, структурные. Концептуальные и

формализованные модели систем (процедуры формализации моделей систем). Информационные и функциональные модели систем. Понятие процесса и бизнес-процесса. Основные нотации описания моделей систем (бизнес-процессов систем): IDEF, UML, BPMN. Методы формализации моделей систем: групповых дискуссий, экспертных оценок, структурно-лингвистические, теоретико-множественные, логические, графовые, стохастические, аналитические и др.

Классификация систем управления. Типы структур. Методика постепенной формализации моделей.

4. Задачи и методы оптимизации

Постановка задач математического программирования. Оптимизационный подход к проблемам управления технологическими процессами и производственными системами. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Выпуклые множества. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод.

Теория двойственности в линейном программировании. Двойственные задачи. Геометрическая интерпретация двойственных переменных. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.

Необходимые условия оптимальности в нелинейных задачах математического программирования. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Выпуклые функции и их свойства. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Удзавы. Теорема Куна—Таккера и ее геометрическая интерпретация. Основы теории двойственности в выпуклом программировании. Линейное программирование как частный случай выпуклого. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации. Субдифференциал.

Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Методы переменной метрики. Методы сопряженных градиентов. Конечно-разностная аппроксимация производных. Конечно-разностные методы. Методы нулевого порядка. Методы покоординатного спуска, Хука—Дживса, сопряженных направлений. Методы деформируемых конфигураций. Симплексные методы.

Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Специальные методы решения задач условной

оптимизации. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.

Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и не прямые методы. Метод проектирования стохастических квазиградиентов. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы. Стохастические разностные методы. Методы с усреднением направлений спуска. Специальные приемы регулировки шага.

Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизация на сетях и графах.

5. Задачи и методы принятия решений

Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.

Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.

Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический). Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений.

Принятие решений в условиях неопределенности. Виды неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия. Критерии Байеса—Лапласа, Гермейера, Бернулли—Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа, Гурвица, Ходжеса—Лемана и др.

Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.

Свойства сложных систем. Основные принципы системного подхода к оценке состояния и управлению сложными системами. Слабоструктурированные задачи управления, методы и системы принятия управленческих решений. Интеллектуальные управляющие системы. Нечеткое адаптивное управление. Методы синтеза САУ с нечеткими регуляторами. Принцип двухканальной инвариантности. Многокритериальные задачи управления.

6. Информационное обеспечение процессов автоматизации

Основы теории информации. Понятия информации, степени свободы, энтропии. Единица информации. Формула Шеннона.

Понятие данных, системы данных. Объекты данных. Атрибуты объектов. Значения данных. Идентификаторы объекта данных, ключевые элементы данных. Понятие записи

данных. Файлы данных. Базы данных. Требования, предъявляемые к базам данных. Распределенные базы данных.

Модели данных. Реляционная модель данных. Сетевая модель данных. Иерархическая модель данных. Взаимосвязи между объектами и атрибутами.

Системы управления базами данных. Особенности управления распределенными базами данных и системы управления распределенными базами данных. Стандарты на обмен данными между подсистемами АСУ.

Проектирование баз данных. Жизненный цикл базы данных. Концептуальная модель. Логическая модель. Словари данных, их назначение, интегрированные и независимые словари данных. Упорядочение канонических структур. Синтез логических структур локальных и распределенных баз данных.

Языки, используемые в базах данных. Языки описания данных. Языки манипулирования данными. Уровни абстракции для описания данных.

7. Программное обеспечение АСУ

Организация программного обеспечения АСУ. Технологии структурного и объективно-ориентированного программирования. Конструирование абстрактных типов данных. Инкапсуляция данных и методов их обработки в классах объектов. Иерархия классов. Базовые и производные классы. Простое и множественное наследование. Перегрузка методов и операций обработки данных в классах объектов. Абстрактные классы. Полиморфная обработка данных. Виртуальные интерфейсы. Параметризация типов данных в классах и функциях. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево). Программирование математических структур (матрицы и конечные графы). Методы программной обработки данных. Итерация и рекурсия. Сортировка и поиск. Криптообработка и сжатие данных. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов. Ввод-вывод данных. Обработка файлов.

Технологии программирования. Методические и инструментальные средства разработки модульного программного обеспечения АСУ. Компиляция и редактирование связей. Верификация и отладка программы. Автоматизация разработки программных проектов. Программная документация.

Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы. Прикладное программное обеспечение. Понятие системы сквозного проектирования.

Моделирующие системы в АСУ. Системы моделирования электрических схем. Математические модели отдельных компонент схемы. Формирование комплексной модели проектируемого объекта на основе моделей отдельных компонентов.

Состав и структура графической подсистемы АСУ. Базовая графическая система. Прикладная графическая система. Лингвистический и геометрический процессоры. Процессоры визуализации и монитор графической подсистемы. Архитектура графических терминалов и рабочих станций.

8. Инструментальное обеспечение АСУ

Теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУЦ, АСТПП и др. Модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления.

Методы совместного проектирования организационно-технологических распределенных комплексов и систем управления ими. Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУЦ, АСТПП и др.

Методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации. Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей, функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы планирования и оптимизации отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом. Методы контроля, обеспечения достоверности, защиты и резервирования информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Теоретические основы и прикладные методы анализа и повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации. Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП.

Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.). Теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Использование методов автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ. Средства и методы проектирования технического, информационного, организационного, программного, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ. Разработка методов обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления. Интегрированные АСУ. Корпоративные информационные системы.

Основная литература

1. Советов Б.Я. Теоретические основы автоматизированного управления: Учебник для вузов/Б.Я.Советов, В.В.Цехановский, В.Д.Чертовской. – М.: Высш. Шк., 2006. – 463 с.
2. Новицкий В.О. Методология общесистемного проектирования автоматизированных систем - М.: Издательство МГУПП, 2011. -120 с.
3. Теория систем: учеб. пособие/В.Н. Волкова, А.А.Денисов.–М.:Высш. шк., 2006.–511 с.
4. Системный анализ в управлении: Учеб. Пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; Под ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика. 2005. – 368 с.
5. 4. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, организация и автоматизация бизнес-процессов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 240 с.
6. 5. Самуйлов К.Е. Бизнес-процессы и информационные технологии в управлении телекоммуникационными компаниями /К.Е.Самуйлов, А.В.Чукарин, Н.В.Яркина. – М.: Альпина Паблишерз, 2009. – 442 с.
7. Гришин В.Н., Панфилова Е.Е. Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. -416 с.: ил.- (Профессиональное образование).
8. Корнеенко В.П. Методы оптимизации: Учебник _ М.: Высш. Шк., 2007. – 664 с.: ил.
9. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – Спб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
10. Мишин В.М. Исследование систем управления: Учебник для вузов. – 2-изд., стереотип. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. -527 с. – (Серия «Профессиональный учебник: Менеджмент»).
11. Баин А.М. Современные информационные технологии поддержки принятия решений: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2009. – 240 с. –(Высшее образование).
12. Емельянов С. В., Коровин С. К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.

13. Кузнецов Н. А., Кульба В. В., Ковалевский С. С., Косяченко С. А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем. М.: Физматлит, 2002.
14. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 3-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2000.
15. Поспелов Д. А. Ситуационное управление: Теория и практика. М.: Наука, 1986.
16. Теория автоматического управления. Ч. 1 и 2 / Под ред. А. А. Воронова. М.: Высшая школа, 1986.

Дополнительная литература

1. Емельянова Н.З., Партыка Т.Л., Попов И.И. Информационные системы в экономике: учеб. Пособие.– М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009.– 464 с.
2. 3. Александров Д.В. Инструментальные средства информационного менеджмента. Case-технологии и распределённые информационные системы: учеб. Пособие /Д.В.Александров. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 224 с.
3. 6. Ширяев В.И., Ширяев Е.В. Управление бизнес-процессами: учеб. -метод. пособие, - М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 464 с.
4. 7. Биберштейн Н., Боуз С., Джонс К., Фиаммант М., Ша Р. Компас в мире сервис-ориентированной архитектуры (SOA): ценность для бизнеса, планирование и план развития предприятия /Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2007. – 256 с.
5. Катернюк А.В. Исследование систем управления. Введение в организационное проектирование: учебное пособие / Ростов н/Д. :Феникс, 2009. – 315 с. – (Высшее образование)
6. 4. Мамиконов А. Г. Теоретические основы автоматизированного управления. М.: Высшая школа, 1994.
7. Попов Е. Н. Теория нелинейных систем автоматического управления. М.: Наука, 1988.
8. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.
9. Иванов В. А., Ющенко А. С. Теория дискретных систем автоматического управления. М.: Наука, 1983.
10. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. М.: Радио и связь, 1990.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Основные понятия теории управления: определение, цели, принципы управления, принцип управления У.Р. Эшби.
2. Общая модель системы управления, функции управления (сбор и передача информации, учёт, контроль, планирование, прогнозирование, анализ, воздействие (регулирование), организация, координация, целевое управление), динамические системы.
3. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Модели функций управления.
4. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.
5. Классификация систем управления. Автоматические и автоматизированные системы управления (АСУ) технологическими процессами (ТП) и производствами. Международная функциональная классификация систем управления (MES, MRP, MRP2, ERP, CRM, HRM,...PLM).
6. Основные подходы к анализу и синтезу автоматических и автоматизированных СУ. Основные задачи проектирования АСУ: синтез управляющей системы, синтез объекта управления, синтез каналов связи).

8. Примеры СУ техническими, экономическими и организационными объектами.
9. Линейные непрерывные модели и характеристики СУ.
10. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.
11. Модели вход-состояние-выход. Преобразования форм представления моделей.
12. Анализ основных свойств линейных СУ: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости.
13. Качество переходных процессов в линейных СУ.
14. Задачи и методы синтеза линейных СУ.
15. Линейные дискретные модели СУ: основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ.
16. Анализ и синтез дискретных СУ.
17. Нелинейные модели СУ.
18. Анализ равновесных режимов.
19. Методы линеаризации нелинейных моделей.
20. Анализ поведения СУ на фазовой плоскости.
21. Устойчивость положений равновесия: первый и второй методы Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости.
22. Исследование периодических режимов методом гармонического баланса.
23. Линейные стохастические модели СУ: модели и характеристики случайных сигналов.
24. Прохождение случайных сигналов через линейные звенья.
25. Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях.
26. Оптимальные системы управления: задачи оптимального управления, критерии оптимальности.
27. Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование.
28. Системы управления, оптимальные по быстрдействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии.
29. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов.
30. Робастные системы и адаптивное управление.
31. Основные понятия и определения надёжности.
32. Качественные показатели надёжности технических и программных средств автоматизации.
33. Методы определения показателей надёжности.
34. Надёжность и эффективность систем автоматизации.
35. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средствах.
36. Классификация отказов.
37. Система обеспечения надёжности.
38. Методы повышения надёжности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств.
39. Диагностирование – средство повышения надёжности на стадии эксплуатации.
40. Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств.
41. Алгоритмы диагностирования.
42. Технологические процессы промышленности: классификация, основное оборудование и аппараты.

43. Принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования технологических процессов.

44. Расчет основных характеристик технологических процессов.

45. Анализ технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления, управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия.

46. Статические и динамические свойства технологических объектов управления.

47. Математические модели производств.

48. Анализ производств как объектов управления.

49. Техничко-экономические критерии качества функционирования и цели управления.

50. Понятия теории систем: элемент, компонент, структура, цель, система, субъект, объект, свойство, характеристика объекта, показатель, критерий сложная система, большая система. Понятия анализа и синтеза.

51. Понятие системного подхода. Основные закономерности систем. Понятие и общая методика системного анализа. Процедуры системного анализа: целеполагание, декомпозиция, агрегирование, измерение (шкалирование), статистические измерения, выбор, выявление системности. Выделение системы из среды, определение системы.

52. Подходы к исследованию систем: причинно-следственный, функциональный, информационный, процессный, ситуационный, рефлексивный, кибернетический.

53. Формальные модели систем: статические, динамические, "чёрный ящик", состава, структурные. Концептуальные и формализованные модели систем (процедуры формализации моделей систем).

54. Информационные и функциональные модели систем. Понятие процесса и бизнес-процесса. Основные нотации описания моделей систем: IDEF, UML, BPMN.

55. Методы формализации моделей систем: групповых дискуссий, экспертных оценок, структурно-лингвистические, теоретико-множественные, логические, графовые, стохастические, аналитические и др. Методика постепенной формализации моделей.

56. Классификация систем управления.

57. Структура системы. Типы структур. Правила задания структур.

58. Постановка задач математического программирования. Формы записи задач математического программирования.

59. Классификация задач математического программирования.

60. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Выпуклые множества. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Симплекс-метод.

61. Теория двойственности в линейном программировании. Двойственные задачи. Геометрическая интерпретация двойственных переменных.

62. Необходимые условия оптимальности в нелинейных задачах математического программирования. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Условия Куна-Таккера.

63. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

64. Выпуклые функции и их свойства. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на

выпуклом множестве и их применение. Теорема Куна-Таккера и ее геометрическая интерпретация.

65. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Конечно-разностные методы. Методы нулевого порядка. Методы покоординатного спуска. Симплексные методы.

66. Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Метод скользящего допуска.

67. Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и не прямые методы. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы. Стохастические разностные методы.

68. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.

69. Задачи оптимизация на сетях и графах.

70. Постановка и классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.

71. Методы экспертных оценок. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Методы получения и обработки экспертной информации. Сложная экспертиза.

72. Шкалы измерений.

73. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.

Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Парето пространство решений. Функция полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений.

74. Принятие решений в условиях неопределенности. Виды неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия. Критерии Байеса—Лапласа, Гермейера, Бернулли—Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа, Гурвица, Ходжеса—Лемана и др.

75. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив.

76. Слабоструктурированные задачи, методы и системы принятия управленческих решений. Интеллектуальные управляющие системы. Нечеткое адаптивное управление. Многокритериальные задачи управления.

77. Государственная система приборов: принципы построения, классификация средств измерения и автоматизации, основные ветви системы.

78. Нормирование характеристик средств измерения и автоматизации.

79. Типовые структуры средств измерения, информационно-измерительная система.

80. Виды технических измерений.

81. Измерение геометрических и механических величин, температуры.

82. Измерение давления, уровня, расхода.

83. Определение свойств и состава веществ, экологических параметров, контроль качества продукции.

84. Метрологическое обеспечение технических измерений.

85. Принципы построения вычислительных машин (ВМ).

86. Модели вычислений, многоуровневая организация вычислительных процессов.
87. Аппаратные и программные средства, классификация, назначение.
88. Понятия о функциональной, структурной организации и архитектуре ВМ.
89. Основные характеристики ВМ, методы оценки.
90. Влияние технологии производства интегральных схем на архитектуру и характеристики.
91. Система памяти, средства реализации, иерархическая организация, характеристики, архитектурные методы повышения производительности.
92. Процессоры, устройства для программной обработки данных.
93. Организация управления, адресация, система команд, производительность процессора, методы оценки.
94. Архитектурные способы повышения производительности.
95. Современные микропроцессоры, тенденции развития.
96. Микроконтроллеры, тенденции развития.
97. Типы и основные принципы построения периферийных устройств.
98. Организация ввода-вывода, прерывания.
99. Персональные компьютеры.
100. Принцип открытой архитектуры.
101. Сервис ориентированные архитектуры (SOA).
102. Шины, влияние на производительность.
103. Системный контроллер и контроллер шин.
104. Организация внутримашинных обменов.
105. Особенности организации рабочих станций и серверов.
106. Многомашинные комплексы.
107. Стандартные интерфейсы для связи компьютеров.
108. Многопроцессорные системы, оценки производительности.
109. Телекоммуникации и компьютерные сети.
110. Влияние сетевых технологий на архитектуру компьютеров.
111. Индустриальные системы. Интеграция информационных и управляющих систем.
112. Типовые технические средства автоматизации: классификация, назначение, основные характеристики.
113. Электрические, электронные, пневматические, гидравлические и комбинированные средства автоматизации.
114. Регулирующие устройства и автоматические регуляторы.
115. Исполнительные механизмы.
116. Интерфейсные устройства.
117. Микропроцессорные средства.
118. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации: модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация.
119. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств.
120. Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.
121. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, их функции и структуры.
122. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов.
123. Обоснование и разработка функций системы управления, информационного, математического и программного обеспечения.
124. Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями, этапы разработки и внедрения.
125. Системный подход к проектированию.
126. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления.

127. Организация проектирования, проектная документация.
128. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Case технологии проектирования.
129. Классификация моделей и виды моделирования. Примеры моделей систем.
130. Этапы математического моделирования.
131. Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем.
132. Цели и задачи исследования математических моделей систем.
133. Общая схема разработки математических моделей.
134. Формализация процесса функционирования системы.
135. Понятие агрегативной модели.
136. Формы представления математических моделей.
137. Методы исследования математических моделей систем и процессов.
138. Имитационное моделирование.
139. Методы упрощения математических моделей.
140. Технические и программные средства моделирования.
141. Основные понятия и определения в области автоматизации: механизация, автоматизация, автоматика, автомат, полуавтомат, производственный процесс, технологический процесс, цикл безлюдной работы.
142. Уровни автоматизации производственного оборудования.
143. Компьютерная интеграция производства, ее место и роль в производстве.
144. Понятие «гибкость» производственных систем (ГПС). Виды гибкости. Количественная оценка гибкости.
145. Преимущества ГПС по сравнению с традиционным производством. Трудности гибкой автоматизации и меры по их преодолению.
146. Методы идентификации объектов управления.
147. Назначение автоматизированной системы обеспечения качества.
148. Задачи и технические средства реализации контроля в АСУ производством.
149. Критерии эффективности создания и использования АСУ.
150. Системы менеджмента качества QMS. Основные принципы построения и компоненты QMS. Стандарты ИСО 9000.