

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»**

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
2.3.3. «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (научная  
специальность)

**Направленность (профиль):**

**Общий объем дисциплины – 4 з.е. (144 часа)**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 4.**

**Объем дисциплины в семестре – 2 з.е. (72 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Зачет**

**1. Раздел 1. Методы и задачи теории управления (продолжение).** Тема 1.1. Основные понятия теории управления

-□Цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.

-□Классификация и 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. 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. Устойчивость линейных систем с обратной связью.

Тема 1.2. 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 квазиразщепления.

-□Следящие системы. Релейная обратная связь: алгебраические и частотные методы исследования. Стабилизация регулятором переменной структуры: скалярные и векторные скользящие режимы. Универсальный регулятор (стабилизатор Нуссбаума)..

**2. Раздел 1. Методы и задачи теории управления (продолжение).** Тема 1.3. Абсолютная устойчивость и управление в условиях неопределенности

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

-□Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности. Аналитическое конструирование.

-□Идентификация динамических систем. Экстремальные регуляторы – самооптимизация.

Тема 1.4. Дискретные системы 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. Z-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.

Тема 1.5. Нелинейные системы автоматического управления

-□ Консервативные динамические системы. Элементы теории бифуркации.

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

-□ Автоколебания нелинейных систем, отображение Пуанкаре, функция последования, диаграмма Ламеррея. Орбитальная устойчивость. Теоремы об устойчивости предельных циклов: Андронова—Витта, Кенигса. Существование предельных циклов: теоремы Бендиксона, Дюлока. Дифференциаторы выхода динамической системы.

-□ Гладкие нелинейные динамические системы на плоскости: анализ управляемости, наблюдаемости, стабилизируемости и синтез обратной связи. Управление системами с последствием..

**3. Раздел 1. Методы и задачи теории управления (продолжение).** Тема 1.6. Оптимальные системы автоматического управления

-□ Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина.

-□ Применение динамического программирования для управления сингулярно-возмущенными системами. Minimax-стабилизация. Игровой подход к стабилизации. П-оптимизация управления. Вибрационная стабилизация. Эвристические методы стабилизации: нейросети, нечёткие множества, интеллектуальное управление.

Тема 1.7. Элементы современной теории управления

-□ Модальное управление как алгоритмическая основа формирования матриц состояния с желаемым алгебраическим спектром собственных чисел. Прямое модальное управление. Модальное управление средствами обратной связи в случае ранга матрицы управления равного или меньшего размерности вектора состояния. Модальное управление с использованием матричного уравнения Сильвестра, с использованием формулы Аккермана и средствами последовательного компенсатора. Проблема формирования модальной модели.

-□ Апериодическая непрерывная система с матрицей состояния простой структуры в произвольном базисе. Конструирование матриц простой структуры с желаемыми спектрами собственных чисел и векторов средствами модального управления. Канонические формы матриц. Матрицы приведения подобия

-□ Скаляризация векторных процессов с использованием векторных норм и сингулярного разложения матриц.

-□ Колебательность аperiодических систем с матрицей состояния простой и кратной структуры собственных чисел по норме вектора свободного движения..

**4. Раздел 2. Методы и задачи теории принятия решений (продолжение).** Тема 2.1. Основы теории принятия решений

-□ Классификация задач принятия решений и их постановка. Процесс решения проблем и этапы решения задач. Ситуационный анализ (анализ проблемной ситуации). Идентификация проблемы и постановка цели. Поиск необходимой информации. Формирование множества возможных решений.

-□ Формирование критериев оценки решений. Разработка индикаторов и критериев для мониторинга реализации решений Проведение оценки решений. Выбор наилучшего решения, парадокс выбора. Планирование. Реализация. Мониторинг реализации. Оценка результата.

Проблема эргодичности при решении задач принятия решений

Тема 2.2. Принятие решений в условиях неопределённости.

-□Выбор в условиях неопределённости. Разница между риском и неопределённостью. Виды неопределённости. Субъективные и объективные причины возникновения неопределённости. Статистические модели принятия решений. Альтернативы теории вероятностей. Формирование исходного множества альтернатив. Ошибки первого и второго рода.

-□Типы неопределённости: неполнота и недостаточность информации, недоопределённость, неадекватность.

-□Виды описаний неопределённости: стохастическое и статистическое, интервальное, описание с позиций нечётких множеств..

**5. Раздел 2. Методы и задачи теории принятия решений (продолжение).** Тема 2.3.. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации

-□Основы теории нечётких множеств. Основные определения и операции над нечёткими множествами. Нечёткое моделирование.

-□Задачи математического программирования при нечётких исходных условиях. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности. Нечёткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений.

-□Принятие решений при нечётком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.

-□Применение фаззификации и дефаззификации при решении задач принятия решений.

Тема 2.4 Моделирование принятия решений.

-□Основные понятия моделирования. Назначение моделей в процессе принятия и реализации решений. Требования к моделям. Требования по глубине описания и по времени принятия решения. Свойства подобия и простоты моделей.

-□Виды моделей: физические, графические, математические. Deskриптивные (описательные) и нормативные (аналитические, оптимизационные) модели: области применения и отличительные особенности. Моделирование проблемной ситуации объекта, стратегических альтернатив, последствий принимаемого решения.

-□Составляющие модели: цель развития объекта управления, состояние внешней среды, функционирование объекта. Влияние факторов внешней среды на возможности моделирования.

-□Создание, применение и проверка адекватности модели. Особенности верификации и валидации моделей при их применении в задачах принятия решений.

-□Имитационное моделирование и его применение в задачах принятии решений..

**6. Раздел 2. Методы и задачи теории принятия решений (продолжение).** Тема 2.5. Многокритериальные задачи принятия решений

-□Принятие решений при нескольких критериях. Роль человека в многокритериальных задачах принятия решений.

-□Математическая формулировка задачи принятия решений при нескольких критериях. Оптимальность по Парето и Слейтеру. Понятия доминирования по Парето и Слейтеру.

-□Бинарные отношения как язык описания предпочтений. Основные понятия теории бинарных отношений. Некоторые классы бинарных отношений и их свойства.

-□Формулировка задачи многокритериальной оптимизации (МКО). Оптимальность по Парето и Слейтеру в задачах МКО. Абсолютно оптимальное решение и идеальная точка.

-□Основы теории многокритериальной оптимизации. Свойства оптимальных решений в задачах МКО. Достаточные условия существования множества Парето и выполнения свойства фон Неймана-Моргенштерна. Оптимальность по Джоффриону.

-□Свёртки критериев в задачах МКО. Общая теория свёрток критериев. Линейная свёртка. Свёртка Гермейера. Свёртки на основе идеальной точки.

-□Условия оптимальности и устойчивости в задачах МКО. Оптимальность в эффективно выпуклых и невыпуклых задачах МКО. Устойчивость паретовой и слейтеровой границ. Устойчивость множества достижимых критериальных векторов.

-□Методы многокритериальной оптимизации. Классификация методов. Методы поиска решения без участия лица, принимающего решение (ЛПР). Методы, учитывающие предпочтения ЛПР при построении решающего правила. Функция полезности. Аддитивные функции полезности.

-□Эвристические подходы к построению решающего правила. Общее представление об итеративных методах. Метод Джоффриона-Дайера-Файнберга. Структуризованные итеративные методы. Метод Штойера. Методы с целевыми точками. Метод STEM.

-□Методы информирования ЛПР о паретовой границе в задачах МКО. Информирование ЛПР о паретовой границе в случае двух критериев. Эффективность визуализации в двухкритериальных задачах. Методы визуализации паретовой границы, аппроксимированной конечным числом точек. Метод параллельных отрезков.

-□Методы поддержки выбора из малого числа альтернатив на основе парных сравнений. Методы анализа иерархий. Метод ELECTRE..

### **7. Раздел 3. Методы оптимизации и их применение в решении задач управления и принятия решений. Тема 3.1. Общая постановка задач оптимизации и их разновидности.**

-□Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Примеры применения.

-□Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического линейного программирования.

-□Классификация оптимизационных задач. Одномерная и многомерная, условная и безусловная оптимизация. Одномерная и многомерная оптимизация. Задачи линейного программирования и их разновидности. Задачи и методы стохастической оптимизации, динамического, стохастического, дискретного и целочисленного программирования, транспортные задачи.

### **Тема 3.2. Численные стохастические методы решения оптимизационных задач**

-□Классификация численных методов безусловной и условной оптимизации, линейного программирования.

-□Стохастические алгоритмы решения оптимизационных задач: их суть и классификация.

-□Эволюционные алгоритмы: общая схема, операции мутации, скрещивания и отбора. Типовые генетические алгоритмы.

-□Оптимизация роем частиц, муравьиная оптимизация и оптимизация пчелиным роем.

-□Общее представление о других популяционных алгоритмах. Бактериальная оптимизация, оптимизация на основе искусственных иммунных систем. Алгоритмы гравитационного и электромагнитного поиска, эволюции разума, гармонического поиска. Самоорганизующийся миграционный алгоритм. Алгоритмы рассеянного поиска и прокладки путей..

### **Форма обучения очная. Семестр 5.**

**Объем дисциплины в семестре – 2 з.е. (72 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

### **1. Раздел 4. Методы и алгоритмы обработки данных в автоматизированных системах. Тема**

#### **4.1. Вероятностно-статистические модели, методы и технологии обработки данных**

-□Применение статистических методов и статистических моделей в системах управления. Алгоритмы проведения корреляционного, регрессионного, факторного, дисперсионного и спектрального анализов по выборочным данным. Основы теории оценивания. Основные понятия и методы проверки параметрических и непараметрических, простых и сложных гипотез.

-□Задачи, решаемые путём статистической обработки многократных отсчётов. Проверка статистических гипотез. Критерии согласия. Исследование эффективности критериев оценки вида закона распределения случайной величины.

-□Хаотические модели. Детерминированный хаос. Хаотическая динамика. Понятие аттрактора и точки бифуркации. Волновые процессы динамических систем. Колебания в нелинейных системах. Элементы теории катастроф. Генератор хаоса и его применение в АСУ.

-□Фрактальные модели. Понятие моделей дробной размерности, фрактальной размерности. Меры размерности многообразия и пространства: Безиковича, Хаусдорфа, информационные, корреляционные, Ляпунова. Алгоритм вычисления фрактальной размерности. Использование фрактальной размерности в информационно-измерительных и управляющих системах.

Тема 4.2. Статистическая теория информационно-измерительных и управляющих систем.

-□ Анализ прохождения квазидетерминированных и случайных сигналов через линейные цепи. Передаточная функция. Применение ортогональных интегральных преобразований для синтеза и анализа систем обработки сигналов. Оптимальная и адаптивная фильтрация. Связь цифровых и аналоговых фильтров.

-□ Измерения в условиях помех. Метод максимального правдоподобия. Байесовский подход. Минимаксный критерий.

**2. Раздел 4. Методы и алгоритмы обработки данных в автоматизированных системах (продолжение).** Тема 4.3. Основные средства, методы и алгоритмы обработки данных с применением информационных технологий

-□ Методы и алгоритмы вычислительной и дискретной математики. Общие понятия.

-□ Системы и методы искусственного интеллекта (ИИ) и их применение. Классификация методов и средств ИИ: искусственные нейронные сети, нечеткая логика (нечеткие множества и мягкие вычисления), системы, основанные на знаниях (экспертные системы), эволюционное моделирование (генетические алгоритмы, многоагентные системы), Machine Learning (Data Mining и анализ данных, поиск закономерностей в хранилищах данных).

-□ Методы вычислительного эксперимента и имитационного моделирования.

-□ Методы вычислительной математики. Классификация. Алгоритмы быстрых преобразований. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье. Алгоритмы для вычисления значений специальных функций.

-□ Алгоритмы и методы сжатия и кодирования данных при их передаче и хранении. Алгоритмы сжатия данных с потерями и без потерь: разновидности, принцип работы, сравнительная характеристика и области применения.

-□ Методы передачи данных и контроля их целостности. Передача с квитированием. Методы кодирования с обнаружением и исправлением ошибок передачи данных. Симплексная, полудуплексная и дуплексная связь.

-□ Криптографические алгоритмы: общий принцип работы и применение при передаче данных.

-□ Системы распознавания образов. Постановка задачи распознавания. Алгоритмы распознавания на основе методов опорных векторов, ближайшего соседа и нейросетевых методов.

-□ Системы обработки изображений. Разновидности, типовые алгоритмы и области применения.

-□ Экспертные системы и системы поддержки принятия решений. Формирование и описание правил для базы знаний.

-□ Особенности обработки информации и организации управления в SCADA, IoT и IIoT – системах и системах автономных роботов.

-□ Суперкомпьютеры и вычислительные кластеры и их применение для обработки информации в области Big Data (больших данных) и Data Mining..

**3. Раздел 5. Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем.** Тема 5.1. Средства вычислительной техники

-□ Архитектура современных компьютеров. Организации памяти и архитектуры процессоров современных вычислительных машин. Многопроцессорные и многомашинные комплексы и их разновидности. Вычислительные кластеры и их разновидности. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных.

-□ Микропроцессоры, микроконтроллеры, программируемые логические интегральные схемы, системы на кристалле, специализированные процессоры и микросхемы: принцип работы, архитектура, основные характеристики и параметры, области применения в АСУ.

-□ Вычислительные компьютерные сети (ВКС): топология физических связей, типы (по масштабу, по назначению). Назначение, архитектура и принципы построения ВКС. Локальные и глобальные ВКС, технические и программные средства объединения различных сетей. Виртуальные компьютерные сети. Методы и средства передачи данных в ВКС, протоколы передачи данных. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP.

**4. Раздел 5. Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем (продолжение).** Тема 5.2. Первичные измерительные преобразователи.

-□ Датчики. Назначение, основные типы датчиков и физические принципы их работы. Методы математического описания чувствительности и точности средств преобразования. Основы теории погрешности и чувствительности преобразователей. Понятие об информационной теории измерительных устройств.

-□ Датчики механических величин (линейных и угловых перемещений, скорости, ускорений, давлений и напряжений). Тензочувствительные элементы, интегральные тензопреобразователи. Средства измерения температуры, напряженности магнитного поля: термоэлектрические преобразователи, терморезисторы, термопары, датчики Холла, магниторезисторы, магнитотранзисторы, магнитные варикапы, магниточувствительные интегральные схемы.

-□ Датчики потока, расхода и скоростей перемещения подвижных объектов, газообразных и жидких сред. Мехатронные датчики потока и расхода.

-□ Устройства приема оптического излучения (инфракрасного, видимого, ультрафиолетового диапазонов). Интерферометрические, дифракционные и волоконно-оптические датчики. Акустооптические преобразователи и спектроанализаторы.

-□ Преобразователи изображений и аудиосигналов: классификация, принцип работы и основные параметры и характеристики. Сканеры, фотосчитыватели, видеокамеры. Многоэлементные фотоприемники, матрицы и линейки на приборах с зарядовой связью. Ультразвуковые датчики. Пьезорезонансные датчики.

-□ Датчики и устройства для определения химического состава и других ранее не рассмотренных свойств твердых тел, жидкостей и газов..

#### **4. Раздел 5. Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем (продолжение).** Тема 5.1. Средства вычислительной техники (продолжение)

-□ Сетевое оборудование и средства коммутации. Коммутация каналов и пакетов. Разновидности, назначение, принцип работы, основные характеристики и параметры сетевых интерфейсных адаптеров, коннекторов, трансиверов, хабов, коммутаторов, повторителей, маршрутизаторов (роутеров), сетевых мостов и модемов, аппаратных средств защиты информации (межсетевые экраны, токен, модули доверенной загрузки). Аппаратные комплексы для защищенного информационного обмена данными в вычислительных сетях. Роль вычислительных сетей в распределенной обработке информации.

-□ Технические средства хранения информации: принципы функционирования, разновидности, сравнительные характеристики и предпочтительные области применения устройств хранения информации. Интегральные микросхемы запоминающих устройств (ОЗУ, СОЗУ, ПЗУ, ППЗУ) и системы хранения данных (СХД) DAS, NAS и SAN): принцип работы, архитектура, организация обмена и используемые протоколы перечисленных типов. Сравнительная оценка характеристик СХД и области их применения. RAID – массивы: разновидности, назначение и сравнительная характеристика.

-□ Интерфейсы и протоколы обмена данными в АСУ и средствах вычислительной техники. Классификация и основные характеристики интерфейсов. Системные (внутримашинные) интерфейсы микроконтроллеров и персональных компьютеров. Системные шины и их разновидности. Приборные интерфейсы, интерфейсы устройств ввода-вывода и сетевые интерфейсы: назначение, принципы обмена данными и основные параметры, конструктивное исполнение, сравнительная характеристика, области применения. Последовательные интерфейсы USB, RS232, ИРПС, I2C, USB, RS422, RS485, microLAN и их применение в АСУ. Программные интерфейсы и протоколы обмена данными: их разновидности, назначение и области применения..

#### **6. Раздел 5. Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем (продолжение).** Тема 5.3. Устройства обработки информации и их сопряжения со средствами вычислительной техники

-□ Средства аналоговой обработки данных: усилители, фильтры, элементы линейно-импульсной техники, модемы и детекторы, электронные ключи, компараторы и коммутаторы аналоговых сигналов.

-□ Средства цифровой обработки данных: фильтры, компараторы и коммутаторы.

-□ Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.

-□ Устройства ввода и вывода аналоговых, дискретных и импульсных сигналов. Устройства гальванической развязки. Преобразователи интерфейсов.

Тема 5.4. Исполнительные устройства (ИУ) и устройства выработки управляющих воздействий

-□ Типовые структуры, состав и характеристики ИУ. Исполнительные механизмы и регулирующие органы на базе электропривода постоянного тока, асинхронного электропривода и шаговых двигателей.

-□ Информационные электрические микромашины автоматических устройств. Тахогенераторы, сельсины, вращающиеся трансформаторы.

-□ Интеллектуальные ИУ и системы позиционирования. Интеллектуальные мехатронные ИУ.

-□ Технологические излучатели акустических волн и электромагнитного излучения в видимом, инфракрасном и радиодиапазоне.

-□ Нагреватели и охладители: их разновидности, области применения в АСУ. Средства управления термонагревателями и охладителями.

Тема 5.5. Средства отображения информации и человеко-машинного интерфейса

-□ Типовые средства отображения и документирования информации. Видеотерминальные средства, мнемосхемы, индикаторы, принтеры и плоттеры.

-□ Устройства связи с оператором (пользователем). Принципы построения, классификация и технические характеристики. Операторские панели и станции. Сенсорные кнопки, панели и экраны. Средства звуковой и оптической сигнализации.

Тема 5.6. Программное обеспечение (ПО) АСУ

-□ Общее программное обеспечение автоматизированных систем. Виды и компоненты системного и прикладного ПО. Программы-утилиты. Языки программирования, среды и технологии разработки ПО. Системы управления базами данных и их применение в АСУ.

-□ Специализированное ПО. SCADA – системы: структура, назначение, параметры. Разновидности SCADA – систем и их сравнительная характеристика..

**7. Раздел 6 . Методы и средства проектирования, исследования и совершенствования АСУ и их компонентов.** Тема 6.1. Технико-экономические и эксплуатационные характеристики АСУ и пути их совершенствования

-□ Классификация характеристик АСУ и их основные классификационные признаки.

-□ Характеристики и параметры АСУ, их подсистем и компонентов. Показатели эффективности функционирования АСУ.

-□ Классификация технических решений, направленных на повышение эффективности функционирования АСУ, их подсистем и компонентов.

-□ Организация эффективной обработки данных и выработки управляющих воздействий в АСУ.

-□ Повышение эффективности работы АСУ за счёт параллельной и распределенной обработки информации. Алгоритмы параллельной обработки. Модели для расчёта показателей осуществимости параллельного решения задач в основных режимах функционирования средств вычислительной техники. Закон Амдала.

Тема 6.2. Обеспечение надёжности функционирования АСУ и их компонентов

-□ Общие представления о теории надёжности. Устойчивость элементов и устройств к внешним воздействиям. Характеристики климатических воздействий. Механическая прочность.

-□ Надёжность элементов и устройств, её количественные характеристики. Внезапные и постепенные отказы. Нарботка на отказ, Интенсивность отказов. Сбой. Ремонтпригодность. Вероятность безотказной работы. Средние времена профилактики и восстановления работоспособности.

-□ Влияние электрических и тепловых режимов элементов на их надёжность. Методы повышения надёжности. Ускоренные методы испытаний на надёжность.

-□ Расчёт разброса параметров устройств. Детерминированные методы расчёта. Варианты расчёта на наихудший случай. Численные вероятностные расчёты. Методы интервального анализа.

-□ Показатели и критерии надёжности АСУ. Понятие функциональной надёжности.

-□ Показатели, критерии и виды контроля работы и диагностики функционирования АСУ.

-□ Модели и методы расчёта надёжности АСУ и их компонентов: виды моделей и методов расчёта, требования к моделям.

-□ Последовательность выполнения расчёта надёжности, сложность анализа сетевой надёжности, границы сетевой надёжности.

-□ Методы повышения надёжности функционирования АСУ. Резервирование. Применение отказоустойчивых и катастрофоустойчивых решений..

**8. Раздел 6 . Методы и средства проектирования, исследования и совершенствования АСУ и их компонентов (продолжение).** Тема 6.3. Методы анализа, синтеза и экспериментального исследования функционирования АСУ и их компонентов

-□ Тестовые оценочные программы и их применение.

-□ Программы – симуляторы и их применение для моделирования работы различных компонентов и подсистем АСУ.

-□ Валидация и верификация используемых в АСУ алгоритмических решений. Тестирование подсистем и компонентов АСУ, их поверка и метрологическая аттестация. Разработка методики поверки.

-□ Методы планирования и обработки экспериментальных данных при проведении исследований.

Тема 6.4. Автоматизация проектирования СВТ и ВС

-□ Системы автоматизации проектирования цифровых и аналоговых устройств. Типы систем автоматизации.

-□ Методы расчёта основных компонентов АСУ. Моделирование функциональное и временное.

-□ Применение программ для выполнения математических расчетов и моделирования (MathCAD, MatLab, SciLab, Labview и др) и их специализированных модулей (Simulink, Toolbox и др.) при разработке, проектировании и исследовании работы АСУ, её подсистем и компонентов.

-□ Программное обеспечение (ПО) для автоматизированного проектирования АСУ: САЕ, САМ и САД системы.

-□ Симуляторы и другое специализированное ПО для автоматизации проектирования входящих в АСУ подсистем и компонентов. Среды разработки ПО для микроконтроллерных устройств. Системы автоматизированного проектирования печатных плат. Автоматизированное проектирование вычислительных сетей..

Разработал:  
заведующий кафедрой  
кафедры ИВТиИБ

А.Г. Якунин

Проверил:  
Декан ФИТ

А.С. Авдеев