

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Информационно-измерительные и управляющие системы»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем  
**Общий объем дисциплины – 3 з.е. (108 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Зачет.**

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

- ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
- ПК-1: способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина";

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Информационно-измерительные и управляющие системы» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 8.**

**1. Введение в информационно-измерительные и управляющие системы (ИИиУС). Общие принципы построения и обобщенная структурная схема ИИиУС.** Общее представление об информационно-измерительных и управляющих системах. Сходства и различия между информационно-измерительной и управляющей системами. АСУ ТП как вид ИИиУС. Основные задачи дисциплины и ее взаимосвязь с другими дисциплинами. Историческая справка. Области практического применения полученных знаний и навыков. Структура курса. Требования к зачету, отчету по расчетному заданию и уровню усвоения материала.

Основные термины и определения, используемые в ИИиУС. Общие принципы построения и обобщенная структурная схема. Основные компоненты ИИиУС и их назначение. Датчики, блок обработки данных (вычислитель) и исполнительные устройства. Программно-аппаратные средства вычислительной техники. Интерфейсы ИИиУС. Модели компонентов информационных систем, модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина", используемые при разработке и проектировании ИИиУС. Основные программные средства и методики использования программных средств для решения практических задач в области проектирования ИИиУС..

**2. Классификация и виды ИИиУС.** Требования, предъявляемые к ИИиУС. Краткое описание и сравнительная характеристика ИИиУС различного назначения. Интеллектуальные, автоматические и автоматизированные ИИиУС.

Измерительные и телеизмерительные системы. Системы автоматического контроля и технической диагностики. Системы распознавания образов. Статистические измерительные системы. АСНИ. Автоматизация управленческого труда. АРМы. Компьютеризированные и микроконтроллерные измерительные и управляющие системы. Краткое описание и сравнительная характеристика ИИиУС различного назначения. Интеллектуальные, автоматические и автоматизированные ИИиУС. АСУ ТП. Автомобильная электроника..

**3. Программное обеспечение ИИиУС.** SCADA – системы и тенденции их развития. SCADA как типичный представитель программного обеспечения ИИиУС. Общее представление о SCADA – системах. Уровни, основные термины и основные компоненты SCADA – систем: тэги/каналы, алармы /журналы, графики/диаграммы/charts, PLC/ПЛК, УСД.

Программирование SCADA – систем. Варианты и диалекты языков: текстовый язык – список инструкций IL (Instruction List), язык структурированного текста ST (Structured Text). Графические языки LD (Ladder Diagram – язык релейных диаграмм), графический язык программирования на уровне функциональных блоков и логических элементов FBD (Functional Block Diagram ), графический язык для описания алгоритма работы в виде блок – схемы алгоритма SFC (Sequential Functional Chart), редактор функциональных блоковых диаграмм CFC (Continuous Functional Chart).

Краткая сравнительная характеристика SCADA – систем: IsoGraf, Круг2000, Trace Mode, Wizcon, Овен - CoDeSys. Система Trace Mode. Основные модули системы: Softlogic, Scada/HMI, MES= Manufacturing Execution System (планирование, контроль и управление производственными заданиями), EAS= Enterprise Asset Management (управление основными средствами и ремонтом), HRM = Human Resource Management (управление персоналом и кадрами). Подходы к обеспечению информационной безопасности АСУ ТП. Проектирование человеко – машинных интерфейсов и организация баз данных в среде SCADA – систем..

**4. Методы и средства измерения электрических величин.** Измерительные схемы и методы общего назначения. Прямые, косвенные и совокупные измерения. Активные и пассивные параметрические методы измерения. Методы подавления помех: дифференциальные схемы и статистические методы. Классификация электроизмерительных устройств, их математические модели и алгоритмы измерения. Преобразователи электрических и магнитных величин. Аналоговые (электромеханические) и цифровые электроизмерительные приборы. Сигма-дельта АЦП. Измерительные генераторы и синтезаторы частоты: назначение и основные технические характеристики (ОТХ), методы прямого цифрового синтеза (DDS – Digital Direct Synthesizers). Электронные осциллографы – разновидности (аналоговые, цифровые, USB, стробоскопические): ОТХ и функциональные возможности. Измерение частоты и временных интервалов. Измерение фазового сдвига. Измерение тока, напряжения и мощности. Анализаторы спектра, импульсных и амплитудно-частотных характеристик. Измерители характеристик случайных процессов. Измерение нелинейных искажений и параметров модулированных сигналов. Измерение параметров и характеристик компонентов цепей и устройств с сосредоточенными и распределенными параметрами, в том числе конденсаторов, резисторов, кабельной продукции, микросхем и полупроводниковых приборов. Измерители параметров и характеристик СВЧ – устройств. Измерители характеристик случайных процессов. Измерители качества источников электроэнергии..

**5. Методы и средства измерения неэлектрических величин. Первичные преобразователи.** Классификация первичных измерительных преобразователей (ПИП) неэлектрических величин, методов и средств измерения. Реостатные, тензорезистивные, емкостные, пьезоэлектрические, индуктивные, трансформаторные, индукционные, магнитоупругие, термоэлектрические, терморезистивные, фотоэлектрические, ионизационные, электрохимические, гальваномагнитные, кулонметрические, оптико-электронные преобразователи. Основные методы измерения: магнитные, оптические, оптико-электронные, фотоэлектрические, электромеханические, ионизационные, радиоизотопные, магнитные, акустические, химотронные, оптические. ПЗС. Основные виды измерений: измерение механических величин и других свойств изделий; линейных и угловых размеров, уровней, расстояний; измерение магнитных величин; скоростей, перемещений и параметров движения; положения, размеров и формы; температуры, давления, влажности и усилий; расхода и количества; концентрации и химического состава /свойств веществ. Задачи идентификации и подсчета изделий и распознавания образов. Особенности измерения и контроля для быстропротекающих процессов, биологических объектов, охраняемых объектов и других специфических видов объектов и процессов. Электронная микроскопия, ЯМР и томография..

**6. Протоколы и интерфейсы ИИиУС. Аппаратное обеспечение, промышленные компьютеры и контроллеры.** Беспроводные локальные компьютерные сети (WLAN – wireless local area networks) на основе протоколов Wi-Fi (IEEE 802.11) и WiMax (IEEE 802.16): основные сравнительные характеристики вариантов реализации протоколов а – n. Беспроводные сенсорные сети (БСС) на основе технологии ZigBee (протоколов высокого сетевого уровня, использующих автономно работающие миниатюрные маломощные радиопередатчики, использующие для связи стандарт IEEE 802.15.4-2006): общее представление о БСС, технологии применения и организации сети, используемые в БСС; эмуляция работы БСС на примере эмулятора TOSSIM.

Радиомодемы P2P (Point to Point – точка в точку). Спутниковые системы навигации GPRS и ГЛОНАСС. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК): особенности исполнения и применения, сравнительная характеристика ПЛК широкого применения (фирма Овен, ICP CON и другие). Сетевая аппаратура индустриального стандарта фирмы MOXA. Оборудование для радиочастотной идентификации (RFID – radio frequency

identification)..

**7. Исполнительные механизмы систем автоматизации и устройства ввода - вывода.** Актуаторы: электропривод, сервопривод, электромагнитные муфты и клапаны. Частотные преобразователи. Твердотельные реле. IGBT, FET – транзисторы и драйверы силовых ключей. НМА (Human – Machine Interface, человеко–машинный интерфейс). Акустические и световые сигнализаторы, индикаторы и устройства отображения информации. E-ink – мониторы и сенсорные панели..

**8. Теоретические основы представления и обработки информации в ИИиУС.** Понятия информации. Ее свойства. Информационные процессы и системы. Основы семиотики. Объем информации по Хартли, Шеннону и Колмогорову, свойства и меры информации, Основы теории сжатия сигналов, основы помехоустойчивого кодирования. Общее представление о статистической и информационной теории измерительных устройств. Многомерные функции распределения. Преобразования случайных процессов. Функции риска. Виды решающих правил и оценок. Интервальные минимаксные оценки. Клеточные автоматы, методы Монте-Карло, визуализация решений. Методы оптимального проектирования: проблема выбора критериев оптимизации. Оптимизация по интегральному критерию. Многокритериальная оптимизация. Эвристические алгоритмы «плавающие» пороги, дискриминантные, взвешенные и пр. методы выделения информации о центре гауссоиды. Примеры нелинейной обработки сигналов. Области применения теории нечетких множеств..

**9. Оптимальные и адаптивные системы.** Общее представление об оптимальных, нелинейных и адаптивных системах управления. PID – регуляторы. Линейные методы фильтрации: статистические методы, оптимальные фильтры. Теория принятия решений: общее представление и основные понятия. Нейросетевые методы: принципы построения и виды; этапы решения; примеры применений. Общее представление о вейвлет – преобразованиях, конечных ортогональных преобразованиях, о теории игр и теории массового обслуживания, генетических алгоритмах, фрактальном анализе..

**10. Практические реализации ИИиУС.** Распределенные и автономные системы ограничения доступа. Охранные системы заграждающего и предупреждающего типов. Системы регулировки и мониторинга температурного режима (на примере систем фирмы Viessman). Системы видеонаблюдения и видеорегистрации: IP – камеры и IP – серверы, квадраторы, системы выделения движения и другие устройства. Медиацентры и BarBone – системы. Домашние беспроводные компьютерные сети. Краткая характеристика технологий систем умный дом X10, C-Bus, EIB, LonWorks, AM, Crestron, BACnet. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). Автоматизированные системы коммерческого и оперативного контроля и учета потребления тепла на стороне потребителя и источника (АСКУТ): общие требования, используемые технические средства, особенности эксплуатации и технического обслуживания. Роботы и робототехнические комплексы. Автоматические и автоматизированные линии. Системы технической диагностики. Протоколы автомобильных систем. CAN – интерфейс. Системы обеспечения безопасности автомобиля: системы поддержки курсовой устойчивости (варианты реализации, общие принципы работы, основные функции). Системы охраны транспортных средств: функции и принципы работы автономных и спутниковых систем. Навигационные системы на базе систем технического зрения и GPS- навигации..

Разработал:  
заведующий кафедрой  
кафедры ИВТиИБ  
Проверил:  
Декан ФИТ

А.Г. Якунин

А.С. Авдеев