

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
**«Информационно-измерительные и управляющие системы для биотехнологических производств»**

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» (уровень прикладного бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Биотехнология продуктов питания из растительного сырья

**Общий объем дисциплины** – 3 з.е. (108 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен.

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

- ОПК-1: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- ПК-26: способностью использовать стандартные программные средства при разработке технологической части проектов пищевых предприятий, подготовке заданий на разработку смежных частей проектов;
- ПК-6: способностью использовать информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья;

**Содержание дисциплины:**

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

**Форма обучения очная. Семестр 7.**

**1. Практические реализации ИИиУС в производственных процессах пищевой и биологической промышленности.** Применение информационных технологий для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья. Использование стандартных программных средств при разработке технологической части проектов пищевых предприятий, подготовке заданий на разработку смежных частей проектов, в том числе информационно-измерительных и управляющих систем на основе SCADA – систем. Общее представление об ИИУС и SCADA – системах. Распределенные и автономные ИИУС пищевых производств. Автоматизированные системы коммерческого и оперативного контроля и учета потребления сырья в производственных процессах пищевых производств: общие требования, используемые технические средства, особенности эксплуатации и технического обслуживания. Роботы и робототехнические комплексы. Автоматические и автоматизированные линии. Системы технической диагностики. Системы регулировки и мониторинга температурного режима (на примере систем фирмы Viessman); системы видеонаблюдения и видеорегистрации качества продукции: IP – камеры и IP – серверы, системы выделения движения и другие системы..

**2. Введение в информационно-измерительные и управляющие системы (ИИиУС). Общие принципы построения и обобщенная структурная схема ИИиУС. Поиск, хранение и обработка информации..** 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. Области практического применения полученных знаний и навыков. Структура курса. Требования к зачету.

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 ИИУС. Основные программные средства и методики использования программных средств для решения практических задач в области проектирования ИИиУС..

**3. Классификация и виды ИИиУС. Программное обеспечение ИИиУС. Использование**

**ИИиУс в биологических производственных процессах..** Требования, предъявляемые к ИИиУС и представлению информации в них. Анализ информации из различных источников. Краткое описание и сравнительная характеристика ИИиУС различного назначения. Интеллектуальные, автоматические и автоматизированные ИИиУС в пищевом производстве.

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

SCADA – системы и тенденции их развития. SCADA как типичный представитель программного обеспечения ИИиУС. Общее представление о SCADA – системах.

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 (Sequantional 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). Проектирование человеко – машинных интерфейсов и организация баз данных в среде SCADA – систем..

#### **4. 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, гальваноманометрические, кулонметрические, оптико-электронные преобразователи. Основные методы измерения: магнитные, оптические, оптико-электронные, фотоэлектрические, электромеханические, ионизационные, радиоизотопные, магнитные, акустические, химотронные, оптические. Подготовка заданий на разработку смежных систем. Задачи идентификации и подсчета изделий и распознавания образов в пищевой промышленности. Особенности измерения и контроля для быстропротекающих процессов, биологических объектов, охраняемых объектов и других специфических видов объектов и процессов. Электронная микроскопия, ЯМР и томография..

#### **5. Протоколы и интерфейсы ИИиУС. Аппаратное обеспечение, промышленные компьютеры и контроллеры. Примеры решений технологических задач на пищевом производстве..**

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 – п. 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. Специализированные беспроводные компьютерные сети. Краткая характеристика технологий систем X10, C-Bus, EIB, LonWorks, AM, Crestron, BACnet.

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)..

#### **6. Исполнительные механизмы систем автоматизации и устройства ввода - вывода.**

**Теоретические основы представления и обработки информации в ИИиУС..** 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.

Понятие и свойства информации. Информационные процессы и системы. Объем информации по Хартли, Шеннону и Колмогорову, свойства и меры информации. Общее представление о статистической и информационной теории измерительных устройств. Преобразования случайных процессов. Виды решающих правил и оценок. Интервальные минимаксные оценки. Визуализация решений. Методы оптимального проектирования: проблема выбора критериев оптимизации. Многокритериальная оптимизация. Примеры нелинейной обработки сигналов. Области применения теории нечетких множеств..

**7. 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..

**8. 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. Использование информационных технологий в решении технологических задач. 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..

Разработал:  
доцент  
кафедры ИВТиИБ  
Проверил:  
Декан ФИТ

С.Ю. Тырышкин

А.С. Авдеев