

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы научных исследований»

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:

- ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ПК-3: способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Основы научных исследований» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения заочная. Семестр 10.

1. Лекция 1.. Области и виды профессиональной деятельности бакалавра, осваивающего образовательную программу по направлению подготовки 09.03. "Информатика и вычислительная техника". Типовые темы ВКР по данному направлению..

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. Лекция 2.. Структура ВКР и ее содержание. Требования, предъявляемые к ее оформлению. Понятие о научной новизне и научной публикации. Магистратура и аспирантура как дополнительные уровни высшего образования. Отличие диссертационных работ магистрантов и аспирантов от ВКР бакалавра..

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. Лекции 3.4. Лекции 3,4 проводятся в форме дискуссий, на которых на обсуждение аудитории выносятся темы ВКР обучающихся с целью согласования ее содержания, структуры, названия, достаточности планируемого в ней объема работ и ее соответствия объектам и видам профессиональной деятельности.

Это развивает у студента способность к самоорганизации и самообразованию, способствует формированию навыков оформления и представления результатов исследований.

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, гальваноманометрические, 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 – 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.

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 упреждающего 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. Медиacentры и VarBone – 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