

АННОТАЦИИ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

Аннотация дисциплины
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД - Б1.В.ОД.12

Цель освоения дисциплины - овладение выпускниками умением определять место эффективного применения электропривода в электротехническом объекте или технологии, выбирать оптимальную структуру электропривода и его составляющие, проводить эскизное проектирование электропривода и/или его основных элементов с учетом требований безопасности, энергоэффективности, экологии, эргономики, экономики.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 7 сем.- 6 ЗЕ.

Содержание разделов:

Электропривод – назначение, определение, структура, состав, применение электропривода в современных технологиях. Общие требования к электроприводу Базовая модель. Уравнения механического движения. Установившийся режим (статика). Приведение параметров координат. Механические характеристики электродвигателя и нагрузки. Статическая устойчивость. Регулирование координат электропривода. Показатели регулирования.

Типы электроприводов постоянного тока. Схемы включения. Основные уравнения. Статические характеристики. Энергетические режимы. Способы регулирования координат в разомкнутых и замкнутых структурах и их показатели. Допустимая нагрузка. Технические реализации замкнутых структур регулирования (примеры).

Простые модели асинхронного электропривода Типы. Уравнения. Характеристики. Энергетические режимы. Номинальные данные. Допустимая нагрузка. Способы регулирования координат. Условия регулирования. Каскадные схемы. Привод с машинами двойного питания.

Типы синхронных приводов. Основные уравнения. Характеристики. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности. Вентильно–индукторный привод. Шаговый электропривод (принцип действия). Применение электроприводов с синхронными двигателями.

Современные управляемые выпрямители, преобразователи напряжения, преобразователи частоты - принципы построения, схемы.

Динамика электропривода без учета индуктивности обмоток двигателя при питании от сети. Уравнения, характеристики переходных процессов. Динамика электропривода без учета индуктивности обмоток двигателя в системе управляемый преобразователь–двигатель. Примеры. Уравнения и характеристики переходных процессов. Динамические режимы электропривода с учетом индуктивности обмоток двигателя. Примеры. Уравнения, характеристики переходных процессов.

Анализ динамики сложных систем электропривода. Система подчиненного регулирования с последовательной коррекцией.

Показатели энергетической эффективности. Потери мощности и энергии в установившихся и динамических режимах. Основные методы и средства энергосбережения в электроприводе и средствами электропривода.

Аннотация дисциплины

Компьютерное моделирование электроприводов – Б1.В.ОД.1.1

Цель освоения дисциплины состоит в формировании у студентов необходимых знаний и умений по применению современного математического обеспечения, позволяющего моделировать различные структуры электроприводов и анализировать процессы, протекающие в них.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам модуля №1 «Электропривод и автоматика» учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 сем. – 4 ЗЕ.

Содержание разделов:

Знакомство с математической средой MATLAB в части моделирования электромеханических систем. Моделирование простейших электромеханических систем в среде MATLAB и получение графиков переходных процессов при различных режимах работы. Среда MATLAB и обращение к пакету Simulink окна, справочники, библиотеки. Стандартные блоки Simulink, состав стандартных библиотек Simulink. Применение Simulink при разработке электромеханических систем

Построение и исследование моделей разных степеней сложности. Возможности Simulink в плане представления и анализа результатов моделирования. Возможность создания собственных подсистем и библиотек.

Возможности Simulink в плане оформления моделей (их информативности, читаемости и т.п.), а также графических результатов моделирования.

Построение в среде MATLAB логарифмических амплитудно-частотных, фазо-частотных характеристик, годографов и т.д

Знакомство с некоторыми элементами библиотек моделей силовых элементов и электрических машин в среде Simulink.

Аннотация дисциплины

Микропроцессорная техника в электроприводе – Б1.В.ОД.1.2

Целью дисциплины является знание основных понятий и структуры микропроцессорной техники, вариантов математического обеспечения микропроцессоров для последующего использования их в конструировании электроприводов. Знакомство с математическим обеспечением, позволяющим моделировать различные структуры электроприводов и анализировать процессы, протекающие в них.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам модуля №1 «Электропривод и автоматика» учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 6 сем.- 4 ЗЕ.

Содержание разделов:

Основные понятия микропроцессорной техники. Структура микропроцессорной системы. Основные типы архитектур ЦП. Архитектура центрального процессора на примере отечественного микроконтроллера с ARM-архитектурой. Форматы команд и способы адресации на примере отечественного микроконтроллера с ARM-архитектурой. Арифметические команды. Беззнаковая и знаковая арифметика. Арифметика многобайтовых чисел. Программная реализация цифровых регуляторов. Команды передачи управления и работы с подпрограммами и стеком. Логические команды. Битовая арифметика. Программная реализация логических контроллеров и дискретных управляющих автоматов. Система прерываний процессора на примере отечественного микроконтроллера с ARM-архитектурой. Краткая характеристика языка Ассемблер для отечественного микроконтроллера с ARM-архитектурой. Структурирование программ и модульное программирование. Макросредства.

Аннотация дисциплины

МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕХНИКЕ – Б1.В.ОД.1.3

Цель освоения дисциплины - овладение выпускниками методами целенаправленного выбора

математического описания технических объектов, необходимого при их исследовании и разработке, а также оптимальных способов экспериментального определения количественных характеристик выбранного описания.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам модуля №1 «Электропривод и автоматика» учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 6 сем.- 3 ЗЕ.

Содержание разделов:

Определение моделирования. Моделирование в задачах разработки, исследования, наладки и эксплуатации технического объекта. Классификации моделей по способу описания объекта, по стохастичности, способу разработки и т.п.

Подобие разнородных по физическим свойствам технических объектов. Условия подобия. Экспериментальная модель объекта. Функции цели и факторы. Анализ размерностей при постановке задачи экспериментального исследования.

Основные понятия надежности технического объекта. Экспоненциальная модель надежности и допущения при ее использовании. Экспериментальная оценка параметров экспоненциальной модели. Надежность сложных систем.

Случайные факторы в эксперименте и в описании технического объекта. Нормальный закон распределения и допущения при его использовании. Условия применения нормального

закона. Статистические критерии и их применение при идентификации параметров объекта и при сравнении различных объектов.

Однофакторный регрессионный анализ. Исходная модель. Процедура оценки ее параметров и их статистический анализ. Применение однофакторного регрессионного анализа в комплексе модель-макет.

Принципы построения ортогональных планов. Ортогональные планы первого порядка. Ортогональный план второго порядка.

Аннотация дисциплины

ЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ – Б1.В.ОД.1.4

Цель освоения дисциплины состоит в изучении необходимых для решения задач автоматизации электроприводов основ логических систем управления, построенных по законам классической логики на дискретных элементах, а также на основе нетрадиционной логики (фаззи-логики).

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам модуля №1 «Электропривод и автоматика» учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 7 сем.- 8 ЗЕ.

Содержание разделов:

Общая характеристика систем управления электроприводов (СУЭП). Понятие и классификация СУЭП. Верхний и нижний уровни управления в электроприводах. Элементная база и алгоритмы СУЭП. Понятие о непрерывных системах управления. Логическая форма алгоритмов в терминологии двухуровневой четкой классической логики и многоуровневой нечеткой логики (фаззи-логики). Логические системы управления (ЛСУ) электроприводов.

Релейно-контакторные системы управления (РКСУ) электроприводов. Понятие РКСУ, их роль в автоматизации электроприводов. Функциональный состав и типовые узлы РКСУ. Форма описания, анализ и примеры выполнения РКСУ. Метод типовых узлов в построении РКСУ электроприводов.

Построение логических систем управления. Типовые режимы работы электроприводов технологических установок. Конечный автомат как математическая модель ЛСУ. Описание ЛСУ в форме таблиц переходов и выходов, циклограмм и структурных формул. Синтез ЛСУ методом циклограмм. Примеры выполнения синтеза ЛСУ.

Реализация логических систем управления. Алгоритмы и схемные решения ЛСУ с использованием программируемой логической матрицы, аппаратного контроллера и программируемого логического контроллера. Примеры фаззи-управления в электроприводах.

Аннотация дисциплины

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ – Б1.В.ОД.1.5

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний и умений по проектированию низковольтных электротехнических устройств, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам модуля №1 «Электропривод и автоматика» учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 7 сем.- 3 ЗЕ.

Содержание разделов:

Назначение, потребительские функции ЭТУ. Примеры ЭТУ. Описание ЭТУ, как технического объекта. Система параметров, показатели качества. Структурное, функциональное и конструктивное описания ЭТУ. Современные тенденции при конструировании ЭТУ.

Внешние климатические факторы. Конструктивные меры защиты элементов и конструкций ЭТУ от влияния внешних климатических факторов.

Внешние механические воздействия. Параметры конструкций по восприимчивости механических воздействий, типовые меры учета механических воздействий. Классификация исполнения ЭТУ по степени защиты от влияния внешних факторов.

Источники тепловыделений в ЭТУ. Передача тепла в ЭТУ. Тепловые параметры элементов и материалов ЭТУ. Примеры расчета теплового режима элементов в ЭТУ, меры по обеспечению нормального теплового режима.

Физическая картина возникновения и распространения помех в ЭТУ. Источники помех. Помехозащищенность и помехоустойчивость. Эквивалентные схемы анализа помех в ЭТУ. Конструктивные приемы обеспечения помехозащищенности ЭТУ.

Расчет силовых механических факторов, действующих на ЭТУ, прочность и жесткость элементов ЭТУ. Учет вибрационных нагрузок. Классификация конструкций ЭТУ, конструктивные ряды. Унифицированные конструкции, новые конструктивные технологии.

Техническое задание на конструирование ЭТУ, техническое описание и руководство по эксплуатации ЭТУ. Технические условия.

Аннотация дисциплины

ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ – Б1.В.ОД.1.6

Цель освоения дисциплины - овладение знанием элементной базы систем автоматизации, рабочих характеристик элементов, областей их применения и работы в составе оборудования.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам модуля №1 «Электропривод и автоматика» учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 7 сем.- 7 ЗЕ.

Содержание разделов:

Задачи автоматизации производства. Влияние элементной базы на развитие автоматизированного электропривода. Понятие и классификация элементов автоматизированного электропривода. Основные координаты и характеристики элементов.

Генератор постоянного тока. Статические и динамические характеристики. Синхронный генератор. Гальванические элементы.

Тиристорный мостовой реверсивный преобразователь. Статические и динамические характеристики. Тиристорный регулятор напряжения переменного тока. Преобразователи частоты. Стойка, как элемент инвертора. Преобразователь частоты со звеном постоянного тока. Широтно-импульсная модуляция напряжения в преобразователе частоты. Способы ШИМ. Многоуровневые инверторы, высоковольтные преобразователи. Инвертор тока. Преобразователи частоты с непосредственной связью.

Характеристики тахогенераторов постоянного и переменного тока. Датчики угла. Импульсный датчик положения. Кодовый датчик положения. Датчики тока, напряжения. Датчики температуры.

Операционный усилитель. Базовая схема включения. Фильтрация сигнала. Преобразование сигналов датчиков непрерывных величин к формату АЦП контроллеров. АЦП и ЦАП. Области применения.

Семейства логических элементов. Характеристики по быстродействию и нагрузочной способности. Согласование сигналов логических элементов с разным напряжением питания. Типовые логические элементы и их функции. Универсальная нумерация логических микросхем. Программируемые логические матрицы.

Аннотация дисциплины

РЕГУЛИРОВАНИЕ КООРДИНАТ ЭЛЕКТРОПРИВОДА – Б1.В.ОД.1.7

Цель освоения дисциплины - овладение методами целенаправленного выбора и расчета различных структур электропривода, применяемых для регулирования координат рабочих машин и механизмов, наиболее полно соответствующих требованиям технологии, что позволит успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности бакалавра.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам модуля №1 «Электропривод и автоматика» учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 8 сем.- 6 ЗЕ.

Содержание разделов:

Системы Г-Д, ТП-Д, ПЧ-АД, их схемы, математическое описание и линеаризованные структурные схемы. Обобщенная система управляемый преобразователь - двигатель.

Инженерные оценки точности и качества регулирования координат как основа синтеза контуров регулирования. Последовательная коррекция с подчиненным регулированием координат, стандартные настройки динамики регулируемого электропривода.

Система источник тока - двигатель (ИТ-Д). Регулирование момента в системе УП-Д по отклонению и возмущению. Свойства электропривода при настройке контура регулирования момента (тока) на технический оптимум. Частотное регулирование момента асинхронного электропривода.

Параметрические способы регулирования скорости электроприводов. Регулирование скорости в системе УП-Д по отклонению и возмущению. Свойства электропривода при настройке контура регулирования скорости на технический и симметричный оптимум. Понятие двухзонного регулирования скорости. Частотное регулирование скорости асинхронного электропривода. Каскадные схемы регулирования скорости асинхронного электропривода.

Точная остановка электропривода. Автоматическое регулирование положения в системе УП-Д. Ошибки позиционирования по управлению и возмущению. Следящий электропривод. Добротность следящего электропривода по скорости и ускорению.

Энергетические показатели регулируемого электропривода. Способы регулирования потребляемой мощности в системах ТП-Д, ПЧ-АД и РН-АД. Экономичность и качество энергопотребления электроприводами.

Аннотация дисциплины

Энергосбережение средствами электропривода в современных технологиях – Б1.В.ОД.1.8

Целью дисциплины является овладение методами целенаправленного выбора структуры электропривода применительно к конкретному техническому объекту или технологии.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам модуля №1 «Электропривод и автоматика» учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 8 сем.- 3 ЗЕ.

Содержание разделов:

Классификация электроприводов.

Классификация нагнетателей: вентиляторы, кондиционеры, компрессоры, воздуходувки, дымососы. Области применения. Типы вентиляторов и насосов. Физические принципы работы нагнетателей.

Центробежные, осевые и поршневые нагнетатели. Режимы работы. Диапазоны параметров (мощностей, скоростей и давлений). Характеристики нагрузки. Технические требования к электроприводу нагнетателей.

Структуры и фрагменты принципиальных схем нагнетателей. Технологии и объекты, в которых используются нагнетатели. Структуры электроприводов нагнетателей. Принципы выбора структуры электропривода, оптимально удовлетворяющего требованиям технологии, безопасности, экологии и мониторинга. Принципиальные схемы основных узлов электропривода. Оценка основных параметров элементов электропривода

Энерго- и ресурсосбережение средствами электропривода нагнетателей. Социально-экономические и экологические обоснования проблемы энерго- и ресурсосбережения. Физические основы энерго- и ресурсосбережения. Модели энергосберегающих объектов и их анализ. Технические средства энерго- и ресурсосбережения

Классификация подъемно-транспортных механизмов: непрерывное и циклическое действие, число координат движения, характер нагрузки. Области применения (краны, лебедки, транспортеры, лифты подвесные дороги, ...). Физические принципы работы подъемно-транспортных механизмов. Модели подъемно-транспортных электроприводов. Режимы работы. Диапазоны параметров (мощностей, скоростей и давлений). Характеристики нагрузки. Технические требования к электроприводу нагнетателей.

Структуры электроприводов подъемно-транспортных механизмов. Принципы выбора структуры электропривода, оптимально удовлетворяющего требованиям технологии, безопасности, экологии и мониторинга. Принципиальные схемы основных узлов электропривода подъемно-транспортных механизмов. Оценка основных параметров элементов электропривода.

Понятие номинальной, цикловой и комплексной энергоэффективности. Нормативные требования по энергоэффективности и безопасности элементов электропривода. Физические основы повышения энергоэффективности. Структурные и схемные решения для повышения энергоэффективности и безопасности подъемно-транспортного оборудования.

Аннотация дисциплины

МОНТАЖ, НАЛАДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ – Б1.В.ОД.1.9

Целью освоения дисциплины является изучение студентами основных приемов организации и проведения монтажа, наладки и эксплуатации электроустановок потребителей, а также выполнения требований безопасности при проведении этих работ.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам модуля №1 «Электропривод и автоматика» учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 8 сем.- 3 ЗЕ.

Содержание разделов:

Нормативные документы в монтажном производстве: ПУЭ, ПЭЭП, ПТБ, СНиП. Ведомственные инструкции по монтажу электрооборудования. Классификация электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды. Организация и управление электромонтажным производством. Инженерная подготовка электромонтажного производства, планирование электромонтажных работ. Организационные мероприятия по охране труда и технике безопасности при электромонтажных работах. Организация наладочных работ. Многоэтапная технология наладки электроустановок. Программы и нормы испытаний для различных видов электрооборудования. Технические средства, аппаратура и приборы для наладочных работ. Измерение электрических величин. Общая

методика наладки электроприводов. Наладка комплектных электроприводов постоянного и переменного тока. Особенности наладки силовых преобразователей. Меры безопасности при пусконаладочных работах. Организация приемки и сдачи электроустановок в эксплуатацию. Организационные и технические положения по эксплуатации электрохозяйства предприятий. Управление эксплуатацией электроустановок на предприятии. Система планово-предупредительных ремонтов. Техническое обслуживание электроприводов. Оформление документации по техническому обслуживанию электроприводов.

Аннотация дисциплины

Инженерный эксперимент – Б1.В.ОД.1.10

Целью освоения дисциплины является изучение студентами основных приемов организации и проведения экспериментального исследования электротехнического изделия или технологии. подготовки, планирования, обработки результатов эксперимента и формулировки выводов.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам модуля №1 «Электропривод и автоматика» учебного плана по направлению подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет: 8 сем.- 3 ЗЕ.

Содержание разделов:

Характеристика исследовательской деятельности. Этапы постановки исследовательской задачи. Объект; субъекты, их цели и ресурсы; формулировка задач; функция цели и факторы; формат ожидаемого результата. Роль эксперимента при анализе и синтезе объекта и при построении его моделей. Пример постановки задачи анализа и синтеза технологического объекта.

Применение методов теории подобия при анализе физических объектов и синтезе их моделей. Применение анализа размерностей для сокращения числа факторов в многофакторных задачах. Пример постановки задачи инженерного эксперимента и ее представления в безразмерных комплексах.

Планирование и подготовка экспериментов для построения модели технического объекта. Классификация моделей, типы планов, преобразования переменных. Требования к испытательному оборудованию, средствам измерений и их выбор. Разработка экспериментальной установки и организация ее эксплуатации. Подготовка форм регистрации экспериментальных данных и алгоритмов их обработки.

Проведение экспериментов. Регистрация результатов. Формулировка предварительных результатов экспериментального исследования. Статистический анализ модели. Проверка адекватности модели, оценка ее точностных характеристик и предсказательных свойств.

Оформление отчета об экспериментальном исследовании. Публичное обсуждение результатов исследования и их защита.