

**Аннотация дисциплины**  
**Философия технических наук – Б1.Б.1**

**Цель дисциплины:** формирование представлений о современных философских проблемах технической реальности, о структуре технических наук, их особенностях и места в системе научного знания.

**Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электропривод и автоматика» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:**

Наука как форма общественного сознания, как социальный институт, как элемент культуры, как деятельность и производство знания. Не-наука, пара-наука, лже-наука. Система научного знания: естествознание, гуманитарные и технические науки. Взаимосвязь различных видов знания в системе современного технического образования.

Философия техники в системе философского знания. Специфика философского осмысления техники и технических наук. Объект, предмет, основные методы познания философии техники. Философские, собственные и социальные основания техникзнания.

История формирования технических наук. Специфика технических наук. Становление и развитие технических наук. Понятие техники. Техника как форма существования материальных систем. Техническая среда. Техническая теория и техническая практика. Основные концепции взаимоотношения науки и техники. Социальная сущность техники.

Историческая эволюция техникзнания: Древность, Античность, Средневековье, эпоха Возрождения, Новое время. Технические знания в Средние века (V–XIV вв.). Технические знания эпохи Возрождения (XV–XVI вв.). Современный этап научно-технической революции и его содержание.

Математизация технических наук. Формирование к середине XX в. фундаментальных разделов технических наук: теории цепей, теории двухполюсников и четырехполюсников, теория колебаний. Эволюция технических наук во второй половине XX в. История отечественной технической науки: основные этапы становления и развития.

Методология технического знания.

Техническая теория и техническая практика. Специфика инженерной деятельности и технического творчества. Инженерная деятельность: изобретательство, конструирование, организационно-производственная деятельность. Феномен системотехники. Социотехническое проектирование.

Образование комплексных научно-технических дисциплин. Необходимость гуманитаризации технического знания и инженерного образования. Новые методологические идеи, и смена стиля мышления в техникзнании.

## **Аннотация дисциплины** ***Дополнительные главы математики – Б1.Б.2***

**Цель дисциплины:** воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современного математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности, изучение постановки задач и основных аналитических методов их решения, анализ свойств получаемых решений.

**Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по магистерской программе «Электропривод и автоматика» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

### **Содержание разделов:**

Уравнение гипергеометрического типа, приведение к стандартному виду, примеры. Полиномы гипергеометрического типа. Формула Родрига.

Интегральное представление для функций гипергеометрического типа. Свойства интегрального представления. Понятие аналитического продолжения. Классические ортогональные полиномы: полиномы Якоби и полиномы Лежандра, Чебышева, Гегенбауера, Лаггера, Эрмита. Формулы Дарбу-Кристофеля. Свойства чистоты полиномов. Разложение функций в ряды по ортогональным полиномам, замкнутость системы ортогональных полиномов. Теоремы разложения.

Уравнение Лапласа. Сферические функции, обобщенные сферические функции, интегральное представление. Свойства сферических функций, примеры. Теорема сложения.

Функции второго рода, асимптотическое поведение, примеры. Неполные бета и гамма функции, интегральные экспонента, синус и косинус, их связь с функциями второго рода (на примерах). Цилиндрические функции. Уравнение Бесселя в цилиндрических координатах, функция Бесселя первого рода и функции Ханкеля первого и второго рода. Свойства, рекуррентные соотношения, функциональные соотношения. Интегральные представления. Специальные классы цилиндрических функций. Функция Бесселя второго; функция Бесселя полуцелого порядка, функция Бесселя мнимого аргумента.

Гипергеометрические функции. Канонический вид гипергеометрического уравнения (уравнение Гаусса), вырожденное гипергеометрическое уравнение. Гипергеометрическая и вырожденная гипергеометрическая функции, рекуррентные соотношения и формулы дифференцирования.

## **Аннотация дисциплины** ***Компьютерные, сетевые и информационные технологии - Б1.Б.3***

**Цель освоения дисциплины -** формирование у студентов необходимых знаний и умений по применению компьютерных, сетевых и информационных технологий в системах автоматизации различного назначения.

### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 2.

### **Содержание разделов:**

Введение. Основные понятия о процессе автоматизированной обработки данных.

Компоненты информационных технологий: сети, терминалы, услуги. Классификации информационных систем.

Общая организация, классификация, свойства и характеристики интерфейсов. Семь уровней базовой эталонной модели взаимосвязи открытых систем ISO. Физический уровень: различные среды распространения сигнала, схемотехника приемо-передатчиков, способы представления сигналов в последовательных интерфейсах. Уровень канала передачи данных: структура и состав унифицированного набора шин, синхронизация обмена, селекция и арбитраж доступа к информационному каналу, контроль и исправление ошибок, фильтрация сообщений, дистанционный запрос данных, передача данных.

Сетевой уровень: топология сетей, маршрутизация, переключение и доступ к подсетям. Организация локальных сетей управления и контроля на базе программируемых контроллеров и персональных компьютеров. Применяемые интерфейсы и протоколы - "полевые" шины. Технические характеристики и ограничения возможностей сети. Примеры локальных сетей управления. Локальные сети CAN, PROFIBUS DP/FMS/PA, AS-Interface.

Локальные сети Modbus, CANOpen, Ethernet и др. Технические средства создания сети и возможные конфигурации. Краткая характеристика подключаемых устройств. Режимы работы и процедуры взаимодействия. Взаимосвязь с другими типами сетей.

### **Аннотация дисциплины** ***Теория электропривода - Б1.Б.4***

**Целью дисциплины является** овладение методами анализа и синтеза современных и перспективных структур электропривода, предназначенных для применения в различных отраслях промышленности и наиболее полно соответствующих требованиям технологии, что позволит успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности магистра.

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 8.

#### **Содержание разделов:**

Расчетные механические схемы. Типовые статические нагрузки. Кинематический анализ механической части электропривода. Динамический анализ механической части электропривода. Уравнения движения механической части с постоянным моментом инерции. Уравнения движения механической части с переменным моментом инерции. Механические переходные процессы в одномассовой и многомассовых системах. Динамические нагрузки.

Электромеханическое преобразование энергии. Обобщенная электрическая машина. Координатные преобразования в обобщенной электрической машине. Фазные преобразования в обобщенной электрической машине. Структурная схема обобщенной электрической машины.

Уравнения машины постоянного тока в осях  $\alpha$  и  $\beta$ . Обобщенная электромеханическая система с линеаризованной механической характеристикой. Автоматическое регулирование координат электропривода постоянного тока. Система двухзонного регулирования скорости. Регулирование положения в системе с ограничениями тока и скорости. Демпфирование упругих колебаний средствами электропривода.

Уравнения асинхронного двигателя в осях  $x$  и  $y$ . Обобщенная электромеханическая система с линеаризованной механической характеристикой. Векторное управление электроприводом с асинхронным двигателем. Система бездатчикового определения скорости.

Уравнения синхронного двигателя в осях  $d$  и  $q$ . Конструктивные особенности синхронных двигателей с постоянными магнитами. Автоматическое регулирование координат синхронного электропривода. Электропривод с вентильным двигателем на основе трехфазной синхронной машины.

Энергетические показатели регулируемого электропривода. Выбор двигателя по мощности и его влияние на энергетические показатели. Энергосбережение в электроприводах постоянного и переменного тока.

### **Аннотация дисциплины** ***Иностранный язык – Б1.Б.5***

**Цель дисциплины:** приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

**Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе «Электропривод и автоматика» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

#### **Содержание разделов:**

Международные слова. Time. Синонимы. “Only”, “the only”. Модальные глаголы. Эквиваленты модальных глаголов. Пассивный залог.

“That” – функции. Эквиваленты к словосочетаниям. “Due to”, “owing to”, “thanks to”, “in order to”. Перевод предложений с заданными словосочетаниями: “because”, “because of”. Типы придаточных предложений. Безличные и неопределенные личные предложения. Неполные придаточные предложения, “should”, “would”. Функции – “It”. Условные предложения 3<sup>x</sup> типов. “both ... and”; “but for”, “either or”, Функции FOR. Многозначность слова. Идиомы и устойчив. – Устойчивые словосочетания словосочетания. Существительные в функции определения. Другие части речи в функции определения и придаточные определительные предложения союзные и бессоюзные. Эмфатические конструкции. Словосложение. Устная тема: My speciality (моя специальность).

### **Аннотация дисциплины** ***Педагогика - Б1.Б.6***

**Цель освоения дисциплины** является формирование у магистрантов теоретических основ и приобретение практических навыков педагогической работы.

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электротехника» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 2.

### **Содержание разделов:**

Получение навыков в проведение консультаций по выполнению курсового проекта и расчётных заданий студентами младших курсов.

Получение навыков проверки выполнения курсового проекта и расчётных задания студентами младших курсов.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Электропривод роботов и манипуляторов - Б1.В.ОД.1***

**Целью освоения дисциплины является** получение базовых знаний по конструкциям роботов и используемых в них приводов, расчету нагрузок в динамике и в статике, синтезу современных систем управления.

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 3.

#### **Содержание разделов:**

Типовые кинематические схемы и электроприводы. Основные понятия. Современные концепции автоматизации производства. Место промышленных роботов в автоматизированном производстве. Требования к приводам. Сравнение гидро-, пневмо- и электроприводов роботов. Типовые кинематические схемы. Кинематические уравнения. Динамика. Основные компоновочные решения.

Выбор типа электропривода. Специальные высокомоментные и малоинерционные электродвигатели, передаточные механизмы. Выбор мощности, перегрузочной способности двигателей и оптимального передаточного числа редукторов.

Современные системы управления роботов. Общие принципы построения и классификация систем управления движением роботов. Отличительные особенности позиционных, контурных и комбинированных систем управления. Планирование управляющих воздействий на следящие электроприводы роботов при контурном управлении движением объекта манипулирования. Информационные системы для роботов. Оптимальное и адаптивное управление. Интеллектуальное управление, применение нечетких регуляторов, искусственных нейронных сетей. Перспективы развития электропривода и систем управления промышленными роботами.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Микропроцессорные средства в электроприводе - Б1.В.ОД.2***

**Цель освоения дисциплины состоит в** изучении обучающимся общих принципов построения современных цифровых систем управления электроприводов и получении навыков по их самостоятельной разработке и программной реализации.

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «электропривод и автоматика» направления 13.04.02 «электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 7.

### **Содержание разделов:**

Состав серий специализированных сигнальных микроконтроллеров для управления двигателями TMS320x24xx и TMS320x28xx. Технические характеристики и области преимущественного применения. Встроенная память и периферия.

Модифицированная Гарвардская архитектура. Система шин. Конвейер команд. АЛУ, вспомогательное АЛУ.

Система команд и способы адресации (прямая страничная, стековая, косвенная, базово-индексная). Примеры решения типовых задач привода.

Аппаратный умножитель и сдвигатель. 16- и 32-разрядная арифметика чисел в различных форматах: целых, дробных, вещественных.

Специализированная библиотека IQMath для решения задач привода.

Средства организации кольцевых буферов, бит-реверсная адресация. Способы реализации цифровых регуляторов и цифровых фильтров любого порядка.

Обзор назначения и возможностей встроенной периферии: таймеров, счетчиков, АЦП, процессора событий, ШИМ-генераторов, сетевых контроллеров и др.

Методы эффективного управления инверторами напряжения и тока в режимах фронтовой, центрированной и векторной ШИМ-модуляции. Компенсация «мертвого времени».

Периферия для прямого цифрового сопряжения с датчиками положения и скорости: импульсными, оптическими, индуктивными и др.

Эффективная система прерываний. Контроллер прерываний.

Универсальные синхронные и асинхронные приемо-передатчики. Реализация типовых промышленных интерфейсов RS-232, RS-422, RS-485, CAN.

Примеры реализации современных цифровых систем управления.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Автоматизация технологических процессов - Б1.В.ОД.3***

**Цель освоения дисциплины** - формирование у студентов необходимых знаний и умений по применению современных технических средств управления в системах автоматизации различного назначения.

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 5.

#### **Содержание разделов:**

Общая организация производственных систем. История и современные тенденции развития производственных систем. Концепции автоматизации: MIS/CAD - АСУ/САПР, САМ/САЕ - АСУТП. Гибкие (комплексно автоматизированные) производственные системы.

Технологический процесс как основа любого производства. Непрерывные, дискретные и непрерывно-дискретные процессы. Общие свойства организации и особенности управления. Уровни управления в производственной системе. Задачи автоматизации управления на технологическом уровне.

Классификация систем управления по степени автоматизации. Структуры и основные компоненты АСУТП – контроллеры, исполнительные элементы, датчики, устройства НМИ (человеко-машинного интерфейса). Унификация технических средств на различных уровнях управления и этапах создания, эксплуатации и модернизации системы.

Однодвигательные и многодвигательные системы управления движением. Типовые задачи и структуры систем управления движением. Элементы систем управления движением. Серводвигатели и сервоусилители. Отличительные особенности и основные технические характеристики.

Интеллектуальные модули управления в составе ПЛК. Одно- и многоканальные модули позиционирования. Основные технические характеристики, режимы работы, параметрирование и взаимодействие с центральным процессором.

Специализированные аппаратные средства управления движением. Специализированные микроконтроллеры для систем управления движением. Многоосевые контроллеры управления движением. Совмещенные контроллеры-сервоусилители. Интегрированные системы управления движением на базе ПК.

Программные средства управления движением. Специализированные функциональные блоки для управления движением на базе ПЛК. Программное обеспечение контроллера MAC4 фирмы Masson. Язык MINT фирмы Baldor. Язык программирования GML ULTRA фирмы Allen-Bradley. PTS (Programmable Transmission System) фирмы Quin Systems Ltd. Сеть SERVOnet.

Основное назначение, классификация и функции СЧПУ. Структуры аппаратных средств СЧПУ и их компоненты.

Структура и назначение основных компонентов SCADA и HMI-систем. Интегрированные SCADA и HMI пакеты: GENESIS фирмы Iconics, FactorySuite фирмы Wonderware, TRACE MODE фирмы AdAstra. Состав программных средств, общие и отличительные свойства.

Проект АСУ в ТРЕЙС МОУД. Структура проекта, узлы, объекты базы каналов и системные переменные. Обработка информации в каналах.

Распределенные АСУ. Конфигурирование межкомпонентного взаимодействия. Корректировка проекта в реальном времени. Табличный редактор аргументов. Автопостроение и автопривязка аргументов. Резервирование в АСУ. Обмен с базами данных.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Системы управления электроприводов - Б1.В.ОД.4***

**Цель дисциплины** – изучение систем управления, как составной части электропривода.

**Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по программе «Электропривод и автоматика» модуля «Электротехника» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 9.

**Содержание разделов:**

Электромеханическое преобразование энергии. Взаимодействие катушки с железом, система с двумя обмотками. Обобщенная машина Уайта и Вудсона. Обобщенная машина фазные и координатные преобразования. Примеры двигателей.

Электрические преобразователи. Модели дросселя, конденсатора, резистора, стойки. 3-фазный инвертор. Широтно-импульсная модуляция в трехфазном инверторе. Высоковольтные преобразователи, широтно-импульсная модуляция в высоковольтных преобразователях. Матричные ПЧ.

Современные цифровые системы управления. Общая структура цифровых СУ, датчики физических величин, АЦП, обработка, ШИМ. Относительные единицы. Преобразование моделей к относительным единицам. Преобразование сигналов АЦП к величинам в относительных единицах. Преимущества применения относительных единиц. Переход от аналоговых систем управления к цифровым. Z-преобразование. Разностные уравнения. Примеры создания полностью цифровых разомкнутых систем управления.

Системы управления на примере электропривода постоянного тока. Влияние обратных связей на регулируемую величину, положительные и отрицательные связи. Подчиненное регулирование координат, коррекция по возмущению. Построение системы управления в относительных единицах. Двухзонное регулирование. Модальное управление. Следящий электропривод. Релейные регуляторы. Регуляторы с предельным быстрым действием. Введение в наблюдатели.

Системы управления синхронного электропривода. Вентильный режим синхронного двигателя. Система векторного управления синхронным двигателем. Наблюдатель положения ротора для векторной системы управления синхронным двигателем.

Системы управления асинхронного электропривода. Скалярное управление асинхронного электродвигателя, регулирование скорости в скалярной системе. Векторное управление. Наблюдатели потокосцепления ротора в системах векторного управления асинхронным двигателем. Система прямого управления моментом. Наблюдатели потокосцепления статора.

#### **Аннотация дисциплины**

#### ***Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов - Б1.В.ДВ.1.1***

**Цель освоения дисциплины** состоит в изучении основных особенностей и направлений развития автоматизированного электропривода грузоподъемных механизмов, имеющих массовое распространение в подъемно-транспортных машинах.

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электропривод и автоматика» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 3.

#### **Содержание разделов:**

Классификация грузоподъемных машин и их механизмов. Краны мостового и стрелового типов. Механизмы подъема, передвижения, поворота, их конструктивные особенности. Применение крановых механизмов в промышленности, строительстве, на транспорте и других отраслях. Лифтовые подъемники, их классификация, конструктивные особенности. Типы лифтов. Типы крановых и лифтовых электроприводов, направления их развития.

Механические характеристики механизмов грузоподъемных машин. Кинематические схемы и статические нагрузки механизмов подъема, подъемников с двумя подъемными сосудами, подъемников с противовесом (на примере лифта), механизмов передвижения и поворота. Области изменения статических нагрузок. Сопоставление особенностей статических нагрузок разных механизмов.

Динамические нагрузки механизмов грузоподъемных машин. Расчетные динамические схемы и уравнения движения механизма подъема, механизмов передвижения с жесткой и

гибкой подвеской груза. Динамические нагрузки механизма подъема. Подъем “с веса” и “с подхватом”. Пути снижения динамических нагрузок. Динамические нагрузки механизмов передвижения и поворота. Пуск при наличии и отсутствии зазоров в передачах. Пути снижения динамических нагрузок.

Успокоение маятниковых колебаний подвешенного на канате груза. Проблема раскачивания грузов. Ручной способ успокоения колебаний. Примеры способов автоматического успокоения колебаний, их реализация с помощью электроприводов постоянного и переменного тока.

Точность останковки механизмов грузоподъемных машин. Анализ точности останковки при автоматизированном управлении механизмами. Способы повышения точности останковки. Влияние упругих связей. Точность останковки при ручном управлении механизмами.

Требования к механическим характеристикам электроприводов механизмов подъема, передвижения и поворота.

Крановые электроприводы. Защитные панели Электропривод с силовым контроллером. Электропривод с использованием схемы динамического торможения асинхронного двигателя с самовозбуждением. Особенности схемы и характеристик в режиме самовозбуждения. Электропривод с импульсно-ключевым управлением. Принцип импульсно-ключевого управления, схема и характеристики электропривода. Двухдвигательный электропривод механизма подъема. Электроприводы крановых механизмов с полупроводниковыми преобразователями (ТП-Д, ПЧ-АД).

#### **Аннотация дисциплины**

#### ***Типовые решения в технике электропривода - Б1.В.ДВ.1.2***

**Цель освоения дисциплины** состоит в изучении студентами основных направлений в развитии теории и техники автоматизированного электропривода, обеспечивающих наилучшие технологические и энергетические показатели промышленных установок.

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электропривод и автоматика» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 3.

#### **Содержание разделов:**

Общая структура электропривода. Тенденции изменения технологических требований к электроприводу и обусловленные ими изменения требований к механическим, электромеханическим, электрическим преобразовательным устройствам электропривода. Прогресс в улучшении свойств общепромышленных электрических двигателей и создание специальных и нетрадиционных электрических машин. Современные типы преобразователей постоянного и переменного тока, области и особенности их применения, энергетическая совместимость с питающей энергосистемой. Информационные и микропроцессорные устройства в электроприводе. Усиление роли технической надежности, энергетической эффективности и энергосбережения в электроприводе.

Серии отечественных и зарубежных комплектных электроприводов постоянного тока. Состав и структура их построения. Силовые схемы управляемых выпрямителей. Системы управления электроприводом, принципы их построения. Контур регулирования тока, скорости, положения. Системы двухзонного регулирования скорости. Системы сервисного обслуживания электроприводов. Функции защит и технической диагностики электропривода. Этапы ввода в эксплуатацию, исследования и обеспечения работоспособности электропривода.

Серии отечественных и зарубежных асинхронных частотно-регулируемых электроприводов. Состав и структура их построения. Силовые схемы преобразователей частоты на базе автономных инверторов напряжения и тока. Преобразователи частоты с непосредственной связью с питающей сетью. Высоковольтные преобразователи частоты. Скалярные и векторные системы управления асинхронным частотно-регулируемым электроприводом. Основные функциональные блоки систем управления. Контур регулирования тока, момента, скорости. Системы сервисного обслуживания асинхронного электропривода, их защит и технической диагностики. Этапы ввода в эксплуатацию, исследования и обеспечения работоспособности асинхронного частотно-регулируемого электропривода.

Серии отечественных и зарубежных синхронных частотно-регулируемых электроприводов. Состав и структура их построения. Силовые схемы преобразователей частоты. Высоковольтные преобразователи частоты. Системы управления синхронным частотно-регулируемым электроприводом. Основные функциональные блоки систем управления. Контур регулирования тока статора, обмотки возбуждения, момента, скорости. Прямой и частотный пуски синхронного двигателя. Особенности согласования режимов управления возбуждением, активной и реактивной составляющих потребляемой мощности синхронного электропривода. Этапы ввода в эксплуатацию, исследования и обеспечения работоспособности синхронного частотно-регулируемого электропривода.

Основные энергетические показатели регулируемого электропривода. Пути и способы их повышения в промышленных электроприводах различных технологических установок.

Особенности технической эксплуатации, исследования и проблемы диагностирования промышленных электроприводов. Электромагнитная совместимость элементов электропривода и способы ее обеспечения.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Электропривод с вентильными и шаговыми двигателями - Б1.В.ДВ.2.1***

**Цель освоения дисциплины** – получение базовых знаний по конструкциям и способам управления нетрадиционными типами двигателей с ориентацией на современное станкостроение, робототехнику, ГАП. Обобщенный подход к анализу принципа действия любого двигателя и синтезу оптимального способа управления, базирующийся на современной теории электромеханического преобразования энергии. Освоение новых цифровых методов управления вплоть до векторного датчикового и бездатчикового.

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электропривод и автоматика» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по выбору студента. Количество зачетных единиц – 5.

#### **Содержание разделов:**

Основы электромеханического преобразования энергии. Магнитная энергия, коэнергия. Вывод уравнения момента (усилия) двигателя из закона сохранения энергии. Реактивный и активный моменты.

Обобщенная модель шагового электропривода. Статическое синхронизирующее усилие (момент). Электрический и механический шаг. Статическая ошибка. Точность позиционирования. Основные способы управления вентильными и шаговыми двигателями

Разомкнутый и замкнутый ШЭП. Понятие частотно-токового и векторного управления. Вентильный привод. Угол коммутации.

Классификация шаговых и вентильных двигателей. Принцип образования момента в многопакетных индукторных двигателях с самовозбуждением, индукторных двигателях с независимым возбуждением и магнитоэлектрическим возбуждением, в реактивных двигателях. Конструкции машин, способы коммутации фаз.

Силовая часть вентильных и шаговых электроприводов

Принципы построения силовой части ШЭП и ВЭП. Инверторы напряжения и инверторы тока. Перспективные структуры цифровых инверторов тока. Регуляторы и преобразователи постоянного напряжения в постоянное.

Механические характеристики вентильного привода при управлении напряжением, углом коммутации, при параметрическом регулировании скорости. Структуры позиционных и контурных сервоприводов.

Математическое обоснование структуры современных цифровых систем векторного датчикового и бездатчикового управления вентильными двигателями.

### **Аннотация дисциплины**

#### ***Гидравлические и пневматические приводы - Б1.В.ДВ.2.2***

**Целью освоения дисциплины является** изучение основ гидравлики, автоматизированного гидравлического привода и систем пневмоавтоматики, и гидрофицированных установок широкого круга назначения, а так же приобретение учащимися знаний в области водоснабжения и управления динамическими насосными агрегатами.

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю Электропривод и автоматика направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Количество зачетных единиц – 5.

#### **Содержание разделов:**

Задачи гидропривода (ГП), его области применения. Структура гидропривода, его основные элементы. Понятие объемного гидропривода. Гидропривод как исполнительная подсистема современных систем управления. Классификация ГП. Сравнительная оценка гидравлического, пневматического и электрического приводов. Условные обозначения элементов в принципиальных гидравлических и пневматических схемах.

Назначение и основные свойства рабочей жидкости (РЖ). Виды рабочих жидкостей (гидравлика и пневматика). Назначение и основные свойства рабочей жидкости. Характер и причины изменения физических свойств РЖ.

Классификация и условные обозначения. Гидравлический цилиндр (ГЦ) – гидродвигатель поступательного движения. Особенности подключения – параллельное, последовательное, дифференциальное, уравнение неразрывности применительно к ГП.

Гидравлические двигатели вращательного движения – гидромоторы. Основные расчетные зависимости. Виды гидромоторов, обозначения, назначение. Неполноповоротные гидромоторы, обозначения, назначение. Применение гидромоторов для реализации поступательных перемещений.

Виды и классификация источников гидравлической энергии. Объемно-вытеснительные насосы: виды, назначение, основные расчетные зависимости. Насосные станции (НС) объемного гидропривода. Назначение НС, оборудование НС. Регенерация рабочей жидкости.

Регулируемые гидроприводы: принципы и основные способы управления по скорости, положению и усилию. Показатели работоспособности и качества регулируемых ГП. Области применения. Виды, назначение, классификация. Основные расчетные зависимости, гидравлический КПД, общие понятия теории подобия.

Структура систем водоснабжения. Виды потерь энергии при транспортировке жидкостей. Способы расчета линейных и разветвленных схем водоснабжения. Режим работы насоса. Типовые задачи водоснабжения: параллельное и последовательное включение насосов и потребителей. Определение потенциала энергосбережения системы насос-потребитель.

Понятие и основные механические характеристики гидромолоты и гидротрансформатора, особенности и области применения.

#### **Аннотация дисциплины**

#### ***Экономика и организация электротехнического производства - Б1.В.ДВ.3.1***

**Целью освоения дисциплины** является формирование у обучающихся компетенций в области экономики современного предприятия, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности при разработке и изготовлении электротехнической продукции.

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электротехника» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 7.

#### **Содержание разделов:**

Продукция электротехники и ее рынок. Зависимость успеха предприятия от конкурентоспособности продукции и эффективности производства. Миссия предприятия в обществе. Декларация о миссии и ее значение для предприятия. Суть общей экономической характеристики предприятия. Юридические основы деятельности предприятия. Предпринимательство, коммерческая и некоммерческая деятельность. Организационно правовые формы коммерческих предприятий. Суть и формы договоров и контрактов.

Основные принципы и содержание маркетинга предприятия. Система маркетинга электротехнического предприятия. Базовая и другие стратегии маркетинга электротехнического предприятия. Суть и значение комплекса маркетинговых политик электротехнического предприятия. Задачи и содержание товарной, ценовой, сбытовой и коммуникационной политик электротехнического предприятия.

Суть и применение понятия «процесс» в менеджменте производства на электротехническом предприятии. Основные процессы жизненного цикла электротехнической продукции. Вспомогательные процессы производства электротехники. Принципы организации штучного, серийного и поточного производств. Принципы обеспечения эффективности процессов электротехнического производства.

Качество - как фактор успеха предприятия и роль процессов жизненного цикла продукции в обеспечении качества. Основные принципы обеспечения качества и суть системы менеджмента качества. Правовые аспекты обеспечения качества и элементы технического регулирования. Международные стандарты системы менеджмента качества серии ИСО -9000.

Современное представление об организационной структуре предприятия, классификация и типы этих структур. Преимущества и недостатки структур механистического типа, особенности их применения на предприятии электротехнического производства. Особенности проектных и матричных организационных структур предприятия. Взаимосвязь процессной и организационной структуры предприятия.

Задачи и суть инвестиционной деятельности электротехнического предприятия. Общее представление о бухгалтерском балансе предприятия. Содержание бюджетирования и бизнес – планирования на электротехническом предприятии. Особенности финансирования работы по проектам. Ситуации принятия инвестиционных решений. Экономическое обоснование инвестиций в инновационные проекты.

#### **Аннотация дисциплины**

#### ***Маркетинг и квалиметрия электротехнической продукции - Б1.В.ДВ.3.2***

**Целью освоения дисциплины является** формирование у обучающихся компетенций в области маркетинга и квалиметрии продукции современного электротехнического предприятия, необходимых для успешного решения задач их будущей профессиональной деятельности при разработке и реализации электротехнической продукции

#### **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электротехника» направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачетных единиц – 7.

#### **Содержание разделов:**

Рынок электротехники и его товары. Жизненный цикл товара. Конкурентоспособность продукции и фирмы. Стоимость товара, качество, квалиметрия, технический уровень, конъюнктура. Маркетинг, концепция и история развития на примерах рынка электротехнической продукции. Система маркетинга и ее значение для менеджмента предприятия. Взаимосвязь конъюнктуры, конкурентоспособности и качества продукции. Петля качества. Схема взаимодействия систем качества и маркетинга на уровне фирмы и рынка.

Комплекс функций системы маркетинга (краткий обзор). Методика исследования рынка. Треугольник конкуренции. Фирменная структура рынка. Сравнительная оценка фирм и товаров. Сегментация рынка. Целевой рынок, рыночное окно, рыночная ниша. Позиционирование товара. Анализ возможностей фирмы. Оценка производственного потенциала, анализ финансово - экономического потенциала. Разработка программы маркетинга. Планирование маркетинга. Структура программы маркетинга. Цели, задачи и стратегия маркетинга. Виды маркетинговых стратегий. Товарная политика маркетинга. Новации, ассортимент и качество в товарной политике. Особенности маркетинга на разных этапах жизненного цикла товара. Управление ассортиментом товара. Алгоритм формирования ассортимента. Ценовая политика маркетинга. Пространство ценовой политики. Зависимость ценообразования от вида конкуренции. Методика назначения базисной цены. Виды ценовой стратегии. Цена и жизненный цикл товара. Цена и качество товара. Цена и сегменты рынка. Политика сбыта. Комплекс задач системы сбыта. Классификация методов сбыта. Сервис - как подсистема сбыта, его задачи и виды организации.

Коммуникационная политика маркетинга. Комплекс коммуникационной политики. Рекламирование товара и фирмы. Фирменный стиль. Паблик релейшн. Стимулирование сбыта. Выставки и ярмарки. Методы обоснования инвестиционных решений.

Показатели качества. Уровень качества и его оптимизация. Функционально-стоимостной анализ. Алгоритм оценки уровня качества. Методы определения значений показателей качества. Методы оценки уровня качества. Качество и метрология. Правовое обеспечение качества. Технические условия и документация к продукции и услугам. Сертификация продукции, услуг и систем качества. Система сертификации и ее участники. Обязательная и добровольная сертификации. Алгоритм и схемы сертификации. Определение патентной чистоты разработок, подготовка материалов к патентованию изобретений.