

# Аннотации дисциплин

## Оглавление

<i>Иностранный язык</i> .....	2
<i>Теория принятия решений</i> .....	3
<i>Проектный менеджмент</i> .....	4
<i>Организационное поведение</i> .....	5
<i>Теория и практика научного исследования</i> .....	6
<i>Информационные и компьютерные технологии в электроприводе</i> .....	7
<i>Микропроцессорные средства в электроприводе</i> .....	8
<i>Теория электропривода</i> .....	9
<i>Электропривод роботов и манипуляторов</i> .....	10
<i>Системы управления электроприводов</i> .....	11
<i>Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов</i> .....	12
<i>Написание и оформление научных публикаций</i> .....	13
<i>Экономика и организация электротехнического производства</i> .....	14
<i>Маркетинг и квалиметрия электротехнической продукции</i> .....	15
<i>Типовые решения в технике электропривода</i> .....	16
<i>Электромагнитная совместимость и диагностирование в технике электропривода</i> .....	17
<i>Электропривод с вентильными и шаговыми двигателями</i> .....	18

### *Иностранный язык*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4 з.е.</b>	<b>1, 2семестры</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 ч</b>	<b>1, 2семестры</b>
<b>Лекции</b>	<b>-</b>	<b>1, 2семестры</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>12 ч</b>	<b>1 семестр</b>
	<b>16 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>-</b>	<b>1, 2семестры</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>42 ч</b>	<b>1 семестр</b>
	<b>38 ч</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>-</b>	<b>1, 2семестры</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>36</b>	<b>1, 2семестры</b>

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.

Основные разделы дисциплины

Технический иностранный язык. Академическое письмо.

## *Теория принятия решений*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	-	3 семестр
Лабораторные работы	-	3 семестр
Самостоятельная работа	38 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	3 семестр
Экзамены/зачеты	18	3 семестр

Цель дисциплины: формирование у обучающихся способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, выработка умения формулировать критерии принятия решений.

### Основные разделы дисциплины

Системный анализ, как методология изучения и решения проблем. Понятие системы. Цели и функции систем. Основные свойства систем. Функционирование и развитие систем. Управление системами. Классификация систем. Понятие модели. Виды моделей. Разработка путей решения проблемы (генерирование альтернатив). Критерии сравнения альтернатив. Краткая методология решения проблем.

Задачи теории принятия решений. Многокритериальные задачи. Методы решения задач векторной оптимизации. Принятие решения в условиях неопределенности.

## *Проектный менеджмент*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2з.е.	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	-	2 семестр
Лабораторные работы	-	2 семестр
Самостоятельная работа	38 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	2 семестр
Экзамены/зачеты	18	2 семестр

Цель дисциплины: формирование у обучающихся способности управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

### Основные разделы дисциплины

Основные понятия в проектном менеджменте. Проект, управление проектами, программы и портфели проектов. Классификация проектов. Национальные и международные стандарты по управлению проектами. Современные концепции и методологии управления проектами. Основные характеристики, структура и параметры проекта. Программное обеспечение и IT-технологии в проектном менеджменте. Современные автоматизированные системы управления проектами, программами и портфелями проектов. Project, Program и PortfolioManagement – подсистемы промышленных систем PLM.

Планирование, реализация, контроль и завершение проекта по созданию электротехнической продукции. Мониторинг и коррекция основных показателей (индикаторов) проекта. Требования к проекту. Критерии эффективности и результативности проекта. Проведение ОКР. Расчет себестоимости работ и электротехнического изделия. Подготовка ТКП. Показатели технологичности электротехнической продукции. Схемы финансирования проектов, управление закупками проекта, интеллектуальная собственность и нематериальные активы, роялти и средства контроля отчислений по роялти. Фаза завершения проекта. Отчетная документация, активирование работ, переписка, разрешение спорных вопросов с заказчиком/исполнителем, закрытие контрактов проекта.

Инвестиционные проекты в электроэнергетике и электротехнике. Инвестиции, капитальные вложения, инвестиционный проект, инвестиционные издержки, эффект от реализации инвестиционного проекта. Методы оценки экономической эффективности реализации инвестиционного проекта. Структура и содержание технико-экономического обоснования инвестиционного проекта в электроэнергетике и электротехнике. Особенности реализации научно-исследовательских проектов на госбюджетной и хоздоговорной основе.

### *Организационное поведение*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2з.е.</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 ч</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>-</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16 ч</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>-</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>38 ч</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>-</b>	<b>4 семестр</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>18 ч</b>	<b>4 семестр</b>

Цель дисциплины: формирование способности организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели, способности определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Основные разделы дисциплины:

Командообразование. Самоорганизация. Причины и факторы поведения людей в коллективе. Индивидуальные представления, ценности, поступки при работе в коллективе.

## *Теория и практика научного исследования*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2з.е.</b>	<b>2семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 ч</b>	<b>2семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>-</b>	<b>2семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16 ч</b>	<b>2семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>-</b>	<b>2семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>38 ч</b>	<b>2семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>-</b>	<b>2семестр</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>18</b>	<b>2семестр</b>

Цель дисциплины: формирование у обучающегося навыков самостоятельного применения современных методов научного исследования.

### Основные разделы дисциплины

Использование теории вероятностей и математической статистики в научном исследовании. Теория погрешностей и практика их оценки. Основы математического анализа результатов экспериментального исследования.

Теоретические методы исследования. Аналитические методы, аналитические с использованием эксперимента, вероятностно-статистические, методы системного анализа. Модели исследований. Экспериментальные исследования. Роль эксперимента в научном познании. Виды экспериментов. Методика эксперимента. Планирование эксперимента. Регрессионный анализ и полный факторный Эксперимент. Техника экспериментального исследования. Обработка и оформление результатов научного исследования.

## *Информационные и компьютерные технологии в электроприводе*

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	2, 3 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	2, 3 семестр/ы
Лекции	32 ч	2, 3 семестр/ы
Практические занятия	48 ч	2, 3 семестр/ы
Лабораторные работы	32 ч	2, 3 семестр/ы
Самостоятельная работа	104 ч	2, 3 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2, 3 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	2, 3 семестр/ы

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

### **Содержание разделов:**

Обзор курса. Информация, обработка данных основные понятия. Электронные ресурсы, типы, применение.

Шаговый и вентильный режим работы электрических приводов, типовые конструкции электрических машин для шагового и вентильного режимов. Сервопривод. Типовые структуры управления. Электромеханические ограничения электропривода, классификация. Причины и способы учета ограничений в системах управления.

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. 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.

Сервопривод с последовательной и параллельной кинематикой. Сферы применения, классификация. Требования и способы получения обратной связи по координатам многоосевого электропривода. Использование промышленных сетей.

Базовые возможности среды MatLab, Объектно-ориентированное программирование на примере MatLab, Разработка приложений на примере MatLab, модельно-ориентированное проектирование.

Аналитическое, численное решение задач в ЭП, базовые возможности САПР МКЭ, интеграция САПР МКЭ и MatLab, автоматизация расчетов на примере MATLAB и Comsol Multiphysics.

Операционные системы, аппаратные ресурсы, операционные системы, основные предпосылки и принципы разработки вэб-приложений.

Технологии цифрового производства, интернет вещей, большие данные, цифровые двойники, облачные технологии.

## *Микропроцессорные средства в электроприводе*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	1 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр/ы
Лекции	16 ч	1 семестр/ы
Практические занятия	16 ч	1 семестр/ы
Лабораторные работы	32 ч	1 семестр/ы
Самостоятельная работа	80 ч	1 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр/ы

**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.

### **Содержание разделов:**

Состав серий специализированных сигнальных микроконтроллеров для управления двигателями TMS320x28xx, а также отечественного микроконтроллера НИИЭТ К1921ВК01Т. Технические характеристики и области преимущественного применения. Встроенная память и периферия. Система команд и способы адресации (прямая страничная, стековая, косвенная, базово-индексная). Примеры решения типовых задач привода.

Структура проекта программного обеспечения. Создание проекта. Исполняемые и заголовочные файлы. Форматы данных. Распределение памяти. Возможности языка программирования Си.

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 фронтальной, 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.

Аналогово-цифровой преобразователь.

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

Примеры реализации современных цифровых систем управления.



## *Теория электропривода*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	1 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	1 семестр/ы
Лекции	32 ч	1 семестр/ы
Практические занятия	32 ч	1 семестр/ы
Лабораторные работы	16 ч	1 семестр/ы
Самостоятельная работа	100 ч	1 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр/ы

**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.

### **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.

## *Электропривод роботов и манипуляторов*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	2 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	2 семестр/ы
Лекции	32 ч	2 семестр/ы
Практические занятия	16 ч	2 семестр/ы
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр/ы
Самостоятельная работа	60 ч	2 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр/ы

**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.

### **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.

## *Системы управления электроприводов*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	2 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	2 семестр/ы
Лекции	32 ч	2 семестр/ы
Практические занятия	16 ч	2 семестр/ы
Лабораторные работы	32 ч	2 семестр/ы
Самостоятельная работа	79.7 ч	2 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	16 ч	2 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр/ы

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

### **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.

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 быстродействием. 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.

## *Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр/ы
Лекции	32 ч	3 семестр/ы
Практические занятия	0 ч	3 семестр/ы
Лабораторные работы	16 ч	3 семестр/ы
Самостоятельная работа	60 ч	3 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр/ы

**Цель дисциплины** – изучение основных особенностей и направлений развития автоматизированного электропривода грузоподъемных механизмов, имеющих массовое распространение в подъемно-транспортных машинах

### **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 остановки механизмов грузоподъемных машин. Анализ точности остановки при автоматизированном управлении механизмами. Способы повышения точности остановки. Влияние упругих связей. Точность остановки 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).

## *Написание и оформление научных публикаций*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	3 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	3 семестр/ы
Лекции	0 ч	3 семестр/ы
Практические занятия	32 ч	3 семестр/ы
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр/ы
Самостоятельная работа	58 ч	3 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр/ы
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр/ы

**Цель освоения дисциплины** Получение навыков написания научной статьи на русском и/или иностранном языках по результатам исследований в рамках научно-исследовательской работы

**Содержание разделов:**

**Структура IMRaD и написание введения.** Структура IMRaD. Структура введения. Написание введения.

**Написание методологии, результатов и выводов.** Структура методологии, результатов и выводов. Особенности оформления методологии, результатов и выводов. Выбор названия и написание аннотации.

**Публикация статьи.** Наукометрические показатели. Выбор формата публикации, подача статьи в журнал и на конференцию. Подготовка плаката и презентации.

**Написание статьи.** Написание методологии, результатов и выводов. Взаимное рецензирование статей. Доработка статей по результатам рецензирования. Подача статей в журнал.

## *Экономика и организация электротехнического производства*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	1 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр/ы
Лекции	32 ч	1 семестр/ы
Практические занятия	16 ч	1 семестр/ы
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр/ы
Самостоятельная работа	75,7 ч	1 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	16 ч	1 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр/ы

**Целью освоения дисциплины является** Приобретение знаний и умений в области экономики и организации процессов современного предприятия, необходимых для успешного решения задач профессиональной деятельности при разработке и реализации электротехнической продукции

### **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.

## *Маркетинг и квалиметрия электротехнической продукции*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	1 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр/ы
Лекции	32 ч	1 семестр/ы
Практические занятия	16 ч	1 семестр/ы
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр/ы
Самостоятельная работа	75,7 ч	1 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	16 ч	1 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр/ы

**Целью освоения дисциплины является** Приобретение знаний и умений в области маркетинга и квалиметрии продукции современного электротехнического предприятия, необходимых для успешного решения задач профессиональной деятельности при разработке и реализации электротехнической продукции

### **Содержание разделов:**

Рынок электротехники и его товары. Жизненный цикл товара. Конкурентоспособность продукции и фирмы. Стоимость товара, качество, квалиметрия, технический уровень, конъюнктура. 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. Новаии, 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.

## *Типовые решения в технике электропривода*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	2 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	2 семестр/ы
Лекции	32 ч	2 семестр/ы
Практические занятия	0 ч	2 семестр/ы
Лабораторные работы	16 ч	2 семестр/ы
Самостоятельная работа	60 ч	2 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр/ы

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

### **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. 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. Этапы ввода в эксплуатацию, исследования и обеспечения работоспособности синхронного частотно-регулируемого электропривода.



## Электромагнитная совместимость и диагностирование в технике электропривода

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	2 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	2 семестр/ы
Лекции	32 ч	2 семестр/ы
Практические занятия	0 ч	2 семестр/ы
Лабораторные работы	16 ч	2 семестр/ы
Самостоятельная работа	60 ч	2 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр/ы

**Цель освоения дисциплины состоит в изучении** студентами основных направлений в обеспечении электромагнитной совместимости (ЭМС) и технического диагностирования автоматизированного электропривода, развитии их теории и практики, обеспечивающих наилучшие технологические и надежность показатели промышленных установок.

### **Содержание разделов:**

Общая структура электропривода. Тенденции изменения технологических требований к электроприводу и обусловленные ими изменения требований к ЭМС и диагностирования. Прогресс в улучшении свойств элементов общепромышленных электроприводов и создание специальных и нетрадиционных средств их диагностирования. Современные системы диагностирования электроприводов, области и особенности их применения. Информационные и микропроцессорные устройства в электроприводе. Усиление роли технической надежности в электроприводе.

Проблемы монтажа и разводки цепей управления и силовых элементов электроприводов. Гальваническое разделение цепей управления электроприводом. Экранирование и скрутка проводников связи. Заземление общей точки схемы управления. Выбор фильтров в системах управления. Этапы обеспечения ЭМС промышленных электроприводов.

Классификация объектов диагностирования (ОД) электропривода. Примеры промышленных ОД электроприводов. Модели непрерывных комбинационных ОД. Таблицы функций неисправностей ОД. Модели непрерывных последовательностных ОД. Таблицы чувствительностей функций передачи ОД. Модели дискретных комбинационных ОД. Модели дискретных последовательностных ОД.

Минимальная совокупность элементарных проверок ОД. Графотопологический метод определения полных избыточных совокупностей элементарных проверок. Целевые функции оптимизации алгоритмов диагностирования. Алгоритмы диагностирования непрерывных комбинационных объектов электропривода. Алгоритмы диагностирования непрерывных последовательностных объектов электропривода. Алгоритмы диагностирования дискретных комбинационных объектов электропривода. Алгоритмы диагностирования дискретных последовательностных объектов электропривода.

## *Электропривод с вентильными и шаговыми двигателями*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	3 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	3 семестр/ы
Лекции	32 ч	3 семестр/ы
Практические занятия	0 ч	3 семестр/ы
Лабораторные работы	32 ч	3 семестр/ы
Самостоятельная работа	95,7 ч	3 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	16 ч	3 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр/ы

**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.

### **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. Датчики в системах управления 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.