

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «История»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика» профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «История» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика» профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-2, ОК-6

Целью освоения дисциплины «История» является формирование у студентов комплексное представление об историческом своеобразии России, основных периодах её истории; ее месте в мировой и европейской цивилизации; сформировать систематизированные знания о периодах основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса с акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа студента, реферат.

Тематический план дисциплины:

1. Методология и теория исторической науки. Место России в мировом историческом процессе.
2. Древняя Русь (IX –XIII вв.): особенности политического, экономического, социального развития.
3. Образование и развитие Российского единого и централизованного государства в XIV–XVI вв.
4. Россия в конце XVI –XVII вв. Восхождение из Смуты. Становление абсолютизма и крепостного права
5. Петровская модернизация: её истоки и последствия
6. Дворцовые перевороты и эпоха Просвещения (1725-1796)
7. Россия в первой половине XIX в. Проблемы модернизации страны
8. Россия во второй половине XIX в. Пореформенный период
9. Россия в начале 20-го века: консерватизм и преобразования
10. Россия в эпоху войн и революций (1914-22 гг.)
11. Социально-экономическое и политическое развитие страны в первое десятилетие советской власти
12. Советское общество в 1930-е годы: формирование сталинской модели социализма.
13. Вторая мировая и Великая Отечественная война (1939-1945 гг.).
14. СССР в послевоенном мире (1945 – 1964 гг.): апогей сталинизма и попытки либерализации советской системы.
15. Советское государство и общество в 1964 – 1991 гг.: от попыток реформ к кризису
16. Новая Россия и мир в начале XXI века (1992-2010-е гг.): основные тенденции развития

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Философия»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Философия» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОК-7.

Целью освоения дисциплины «Философия» является:

приобщение к философской культуре на основе систематического изучения традиций мировой философской мысли и ее современного состояния; формирование философского типа мышления, обеспечивающего ориентацию человека в условиях современной динамики общественных процессов; раскрытие и развитие интеллектуально-мыслительного потенциала человека, способствующего становлению духовности, активности, адаптивности, осознанности будущего специалиста в выборе смысложизненных ценностей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия (семинары), самостоятельная работа студента, реферат.

Тематический план дисциплины:

#### **Философия в системе культуры**

Философия, ее предмет и место в культуре человечества

Мировоззрение, его типы и их специфические черты. Предмет, структура и функции философии.

#### **История философии**

Становление философии и ее первые формы.

Западно-европейская философия эпохи Средних веков и эпохи Возрождения.

Философия Нового времени (17 – 18 века)

Философия Новейшего времени.

Отечественная философия.

#### **Основная философская проблематика.**

Онтология: бытие, формы и способы его существования.

Способы описания и представления бытия в системах философского познания и знания.

Общество как предмет философского осмысления.

Сознание и его бытие.

Многообразие форм духовно-практического освоения мира: познание, творчество, практика.

Наука, техника, технология.

Философская антропология.

Ценности как ориентации человеческого бытия и регулятивы общественной жизни.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Иностранный язык»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока Б1.Б.03 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: ОК-5.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Фонетика. Особенности английской артикуляции, понятие о нормативном литературном произношении. Словесное ударение (ударные гласные и редуция гласных), одноударные и двуударные слова. Ритмика (ударные и неударные слова в потоке речи). Интонация. Существительное. Множественное число существительных. Притяжательный падеж. Артикль. Времена группы Indefinite Active и Passive. Оборот there + to be. Порядок слов в предложении. Словообразование. Местоимения (личные, притяжательные, указательные, объектные). Числительные (количественные, порядковые, дробные). Времена группы Continuous Active и Passive. Функции it, one, that. Прилагательные и наречия. Степени сравнения прилагательных и наречий. Времена группы Perfect Active и Passive. Типы вопросов. Согласование времен. Дополнительные придаточные предложения. Система времен в действительном залоге. Система времен в страдательном залоге. Определительные придаточные предложения. Определительные блоки существительного. Цепочка левых определений. Модальные глаголы. Заменители модальных глаголов. Слова заместители. Структура предложения (структура простого и безличного предложения; отрицательные и вопросительные предложения). Неличные формы глагола (инфинитив, герундий и обороты с ними). Двухязычные словари. Структура словарной статьи. Многозначность слова. Синонимические ряды. Прямое и переносное значение слов. Слово в свободных и фразеологических сочетаниях. Инверсия и способы перевода на русский язык.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Иностранный язык»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока Б1.Б.3 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: ОК-5.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Фонетика. Особенности немецкой артикуляции, понятие о нормативном литературном произношении. Словесное ударение (ударные гласные и редукция гласных), одноударные и двуударные слова. Ритмика (ударные и неударные слова в потоке речи). Интонация. Существительное. Множественное число существительных. Падежи. Артикль. Времена группы Aktiv и Passiv. Оборот sein, haben + zu+ Infinitiv. Порядок слов в предложении. Словообразование. Местоимения (личные, притяжательные, указательные, объектные...). Числительные (количественные, порядковые, дробные). Времена группы Konjunktiv. Функции es, man. Прилагательные и наречия. Степени сравнения прилагательных и наречий. Времена группы Perfekt Aktiv и Passiv. Типы вопросов. Согласование времен. Дополнительные придаточные предложения. Система времен в действительном залоге. Система времен в страдательном залоге. Определительные придаточные предложения. Определительные блоки существительного. Цепочка левых определений. Модальные глаголы. Заменители модальных глаголов. Слова заместители. Структура предложения (структура простого и безличного предложения; отрицательные и вопросительные предложения). Неличные формы глагола (инфинитив и обороты с ними). Двухязычные словари. Структура словарной статьи. Многозначность слова. Синонимические ряды. Прямое и переносное значение слов. Слово в свободных и фразеологических сочетаниях. Инверсия и способы перевода на русский язык.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»  
направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»,  
профиль подготовки «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-4, ОК-9.

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритетных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения  
Возникновение учений о безопасности жизнедеятельности. Взаимодействие человека со средой обитания. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности
2. Человек и техносфера  
Понятие техносферы. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов.
3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.  
Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Идентификация опасностей техногенных факторов.
4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения  
Основные принципы защиты от опасностей. Методы контроля и мониторинга опасных и вредных факторов. Методы определения зон действия негативных факторов и их уровней.
5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека  
Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Принципы, методы и средства организации комфортных условий жизнедеятельности.
6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности  
Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Виды и условия трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности.
7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации  
Основные понятия и определения. Классификация стихийных бедствий (природных катастроф), техногенных аварий. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и их поражающие факторы. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.  
Основы организации защиты населения и персонала. Организация эвакуации населения и персонала. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях
8. Управление безопасностью жизнедеятельности.  
Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью

жизнедеятельности. Экономические основы управления безопасностью жизнедеятельности.

Страхование рисков. Органы государственного управления безопасностью.

Корпоративный менеджмент в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Высшая математика»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина «Высшая математика» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОПК-2.

Целью преподавания дисциплины «Высшая математика» является формирование у студентов способностей применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа студентов.

Тематический план дисциплины:

**Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.**

Определители. Векторная алгебра. Уравнения линий и поверхностей. Матрицы. Действия над матрицами. Матричный метод решения системы линейных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера. Решение системы методом Гаусса. Линейное пространство. Базис, размерность линейного пространства. Евклидово пространство.

**Введение в математический анализ.**

Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые функции.

**Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

Производная и дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.

Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.

Представление основных элементарных функций по формуле Тейлора. Приложения формулы Тейлора. Исследование функций с помощью производных.

**Неопределенный интеграл.**

Неопределенный интеграл, методы интегрирования. Интегрирование функций.

Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений.

Интегрирование некоторых иррациональных выражений.

**Определенный интеграл.**

Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Абсолютная и условная сходимости.

**Функции нескольких переменных.**

Частные производные, дифференциал. Приложения частных производных. Экстремумы функций нескольких переменных. Условный экстремум. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функций в ограниченной замкнутой области.

**Комплексные числа и многочлены.**

Комплексные числа и функции. Действия над комплексными числами. Многочлены.

**Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.**

Кратные интегралы. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Формулы Стокса и Остроградского.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Физика»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина «Физика» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2.

Цели освоения дисциплины

- получение студентами представлений об основных законах и подходах к описанию физических процессов и явлений;
- формирование у студентов навыков решения практических физических задач;
- развитие научного мышления, создание базы знаний и формирование навыков для успешной профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

### **Введение**

Предмет физики. Задачи и методы исследования. Связь физики с другими науками.

### **Физические основы механики.**

Механическое движение. Система отсчета. Траектория, длина пути и вектор перемещения точки. Скорость и ускорение при поступательном движении. Угловая скорость и угловое ускорение при вращательном движении. Основная задача динамики. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятия силы, массы, импульса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Движение центра масс. Моменты импульса и силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Энергия, работа и мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Кинетическая энергия вращения. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразования Лоренца. Релятивистские эффекты. Взаимосвязь энергии и массы. Общие свойства газов и жидкостей. Стационарное течение жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.

### **Электричество и магнетизм**

Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение для расчета электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Проводники в электрическом поле. Емкость, конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля конденсатора. Электрический ток. Сила и плотность тока. Классическая теория электропроводности металлов. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома и Джоуля–Ленца. Правила Кирхгофа. Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция. Закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Виток с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла. Поток магнитной индукции.

Теорема Гаусса и теорема о циркуляции для вектора магнитной индукции. Потокосцепление. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимная индукция. Магнитные моменты атомов. Магнитное поле в магнетиках. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Граничные условия.

### **Физика колебаний**

Колебательные процессы и их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. Ангармонический осциллятор. Методы анализа колебаний. Механические гармонические колебания. Идеальный колебательный контур. Сложение однонаправленных колебаний. Спектральное разложение колебаний. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

### **Волны**

Продольные и поперечные волны. Волновой фронт. Волновое уравнение. Упругие волны. Электромагнитные волны. Энергия бегущей волны. Групповая скорость. Стоячие волны. Дисперсия волн. Интерференция монохроматических волн. Временная и пространственная когерентность. Интерференция в тонких пленках. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на одной щели.

### **Квантовая физика**

Характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света. Модель атома Резерфорда. Спектральные закономерности. Теория Бора. Спектр атома водорода. Недостатки теории Бора. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Операторы физических величин. Квантовые числа. Стационарные состояния атома водорода и спектр излучения. Правила отбора. Механический и магнитный моменты атома. Многоэлектронные атомы. Электронная конфигурация. Терм атома. Состав ядра. Размеры ядра. Ядерные силы. Устойчивость ядра. Радиоактивность. Ядерный синтез.

### **Статистическая физика и термодинамика**

Термодинамический и статистический методы исследования. Термодинамические параметры. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Распределение молекул газа по скоростям и энергиям теплового движения. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла–Больцмана. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Круговой процесс. Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики. Термодинамические функции состояния. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Диаграмма состояния. Тройная точка. Конденсированное состояние. Теплопроводность. Диффузия. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Вязкость. Средняя длина свободного пробега.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Химия»

направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина «Химия» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: ОПК-2.

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения. Освоение минимального объема теоретического материала, который необходим для сознательного усвоения специальной части курса на современной научной основе и для успешного изучения последующих инженерно-технических дисциплин.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

#### **Раздел 1. Основные химические понятия и законы. Основные реакции**

Классы химических соединений. Основные реакции. Основные химические понятия и законы. Физические величины, используемые в курсе химии. Стехиометрические законы. Моль. Молярная масса. Молярный объем. Закон Авогадро и следствия из него. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Эквивалент. Фактор эквивалентности. Молярная масса эквивалента вещества. Эквивалентный объем. Закон эквивалентов.

#### **Раздел 2. Электронное строение атома и периодическая система химических элементов**

Строение атома Двойственная природа электрона. Квантовомеханические представления о строении атома. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами. Правила Паули, Гунда и Клечковского.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система. Структура ПСЭ. Расположение металлов и неметаллов в периодической таблице. Понятие об атомном радиусе, энергии ионизации, сродстве к электрону, электроотрицательности. Изменение химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Значение периодического закона. Реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов.

#### **Раздел 3. Химическая связь**

Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи, механизмы ее образования. Ионная связь. Метод валентных связей (МВС). Гибридизация атомных орбиталей и строение молекул и ионов. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Металлическая связь.

#### **Раздел 4. Элементы химической термодинамики.**

Внутренняя энергия и энтальпия. Энергетические эффекты химических реакций. Закон Гесса и Лавуазье-Лапласа, следствия из закона. Энтропия и ее изменение в химических процессах. Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания реакций.

#### **Раздел 5. Химическое и фазовое равновесие. Химическая кинетика.**

Скорость реакции и методы ее регулирования в гомогенных и гетерогенных процессах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Уравнение Аррениуса и энергия активации. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Понятия катализа и адсорбции.

#### **Раздел 6. Дисперсные системы. Типы растворов, свойства электролитов.**

Растворы и другие дисперсные системы (молекулярно-дисперсные и коллоидные растворы). Общие свойства растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Степень диссоциации. Сила электролитов. Константа диссоциации. Закон разведения Освальда. Электролитическая диссоциация молекул воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.

#### **Раздел 7. Электрохимические процессы.**

Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Составление электронно-ионных уравнений. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Определение возможности протекания реакций. Понятие об электродном потенциале. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд металлов. Гальванические элементы. ЭДС и ее измерение. Электролиз. Процессы, протекающие на электродах в растворах и расплавах. Законы Фарадея.

#### **Раздел 8. Коррозия и защита металлов и сплавов.**

Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты от коррозии.

#### **Раздел 9. Химическая идентификация. Свойства элементов.**

Качественный и количественный анализ. Свойства s-, p-, d-, f-элементов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Экология»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Экология» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-9, ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Экология» является изучение основных принципов рационального природопользования, формирование представлений о механизмах воздействия человека на биосферу, формирование знаний к обоснованию конкретных технических решений при разработке различных систем обеспечения качества окружающей среды.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

**Введение. Биосфера и человек.** Цель, задачи и содержание дисциплины «Экология».

Требования к уровню освоения содержания дисциплины «Экология». Уровни биологической организации в биосфере. Структура современной науки «Экология».

Взаимодействие экологии и других биологических наук.

**Законы функционирования биосферы.**

Формы взаимодействия общества и окружающей природной среды. Учение В.И.

Вернадского о биосфере. Ноосфера как новая стадия эволюции биосферы. Понятие и структура экологического кризиса. Экологические законы Барри Коммонера. Законы и принципы функционирования биосферы.

**Раздел 2. Экосистемы.** Основные принципы функционирования экосистем. Трофические уровни. Пирамида биомасс, пирамида численности.

**Раздел 3. Атмосфера, литосфера, гидросфера.** Особенности физико-химического состава атмосферы. Особенности физико-химического состава гидросферы. Особенности физико-химического состава литосферы. Круговороты веществ, биогеохимические циклы.

**Раздел 4. Техногенное загрязнение окружающей среды**

**Глобальные проблемы окружающей среды.**

**Загрязнение окружающей среды – основная проблема экологии.** Основные термины и определения загрязнения окружающей среды. Классификация загрязнения экологических систем. **Экология и здоровье человека.** Человек как биологический вид. Популяционная характеристика человека. Природные ресурсы Земли как лимитирующий фактор

выживания человека. Влияние социально-экономических факторов на здоровье человека

**Раздел 5. Экобиозащитная техника.** Технологические принципы и методы по защите гидросферы от промышленных сбросов. Принципы и методы по защите атмосферы от промышленных выбросов. Принципы и методы по защите литосферы от промышленного загрязнения.

**Раздел 6. Правовые основы охраны ОС.** Основные термины и определения по охране окружающей среды. Этапы формирования природоохранной концепции. Алгоритм решения природоохранных задач на основе инженерных и организационных мероприятий.

Основные принципы охраны окружающей среды. Задачи инженера-энергетика с точки зрения экологии.

**Раздел 7. Экологическая безопасность и её критерии.** Основные термины и определения экологической безопасности. Уровни экологической безопасности. Угрозы экологической безопасности в РФ. Средства обеспечения экологической безопасности.

Пути воздействия общества на стабилизацию системы: человек-экономика-биота-среда.

Критерии экологической безопасности.

**Раздел 8. Основные проблемы в организации международного сотрудничества в области охраны окружающей среды.** Международные объекты охраны окружающей среды. Основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

## **Аннотация рабочей программы по дисциплине «Информатика»**

направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Информатика» относится к базовой части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» подготовки по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1.

Целью освоения дисциплины является формирование мировоззрения и развитие системного мышления обучающихся. Задачами освоения дисциплины являются: приобретение практических навыков алгоритмизации, программирования; овладение персональным компьютером на пользовательском уровне; формирование умения работать с базами данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.

### **Тематический план дисциплины:**

**Понятие информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.** Предмет информатики. Информатизация общества. Основные этапы и перспективы развития ВТ. Структура современной информатики. Информация и сообщения. Единицы измерения информации Системы счисления. Единицы количества информации.

**Технические и программные средства реализации информационных процессов.** Структура персонального компьютера. Программное обеспечение персонального компьютера. Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение. Инструментальные средства.

**Модели решения функциональных и вычислительных задач.** Основные понятия. Системный подход в моделировании систем. Классификация видов моделирования. Информационные модели. Моделирование информационных процессов. Информационные объекты и связи.

**Язык программирования Турбо Паскаль.** Основные элементы языка. Элементы формального описания языка. Структура и пример Паскаль программы. Стандартные функции. Арифметические выражения. Логические операции. Классификация операторов языка. Операторы ввода-вывода, операторы присваивания, операторы управления, операторы определения функций и процедур. Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры. Оператор условного перехода. Операторы безусловного перехода – метка. Оператор выбора. Программирование алгоритмов циклической структуры. Счетный оператор цикла. Оператор с предпроверкой условия. Оператор с постпроверкой условия. Массивы. Представление одномерных и двумерных массивов. Ввод и вывод массивов. Действия над элементами. Характерные приемы программирования. Запоминание результатов. Вычисление суммы и произведения. Вычисление суммы членов бесконечного ряда. Нахождение наибольшего и наименьшего значения в массиве. Вычисление в цикле с несколькими одновременно изменяющимися параметрами. Вычисление суммы членов бесконечного ряда. Вычисление полинома. Уточнение корней уравнения. Процедуры и функции. Необходимость структуризации в программировании. Подпрограммы в языке Паскаль. Встроенные процедуры и функции. Процедуры и функции пользователя. Механизм

передачи параметров. Область действия параметров. Рекурсии.

**Программное обеспечение и технологии программирования.** Классификация методов проектирования программных продуктов. Этапы создания программных продуктов.

**Локальные и глобальные сети ЭВМ.** Передача информации. Локальные компьютерные сети. Глобальная компьютерная сеть Интернет.

**Основы информационной безопасности. Методы защиты информации.** Общие понятия информационной безопасности. Анализ угроз ИБ. Юридические основы ИБ. Критерии защищенности средств компьютерных систем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

**Аннотация рабочей программы**  
по дисциплине «Теоретические основы электротехники»  
для направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»,  
профиля «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профилю «Электропривод и автоматика».

Дисциплина направлена на формирование компетенций: ОПК-2 «Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач» и ОПК-3 «Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей». Целью освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» является формирование у студентов знаний, умений и практических навыков по теоретическому и экспериментальному исследованию электрических и магнитных цепей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, выполнение расчетно-графической (контрольной) работы и самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

**Законы электрических цепей.** Основные понятия. Мгновенные и интегральные характеристики электрического режима. Идеальные элементы электрических цепей. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Постановка задачи анализа электрических цепей. Анализ резистивных цепей.

**Установившиеся режимы в линейных электрических цепях при постоянном и синусоидальном воздействии.** Метод на основе непосредственного построения уравнений Кирхгофа. Метод преобразований. Метод узловых напряжений и контурных токов. Комплексный метод. Векторные диаграммы. Комплексная мощность. Электрические цепи с взаимными индуктивностями. Резонансы в электрических цепях. Анализ активных цепей. Принцип суперпозиции. Теорема об эквивалентном генераторе. Теорема взаимности. Теорема о компенсации.

**Установившийся режим в линейных электрических цепях при несинусоидальном воздействии.** Применение ряда Фурье, принципа суперпозиции и комплексного метода анализа. Алгоритм анализа линейных цепей при несинусоидальном воздействии. Расчет действующего значения напряжения и тока. Мощность несинусоидального тока. Коэффициент гармоник.

**Трехфазные цепи.** Трехфазные источники и нагрузки. Векторные диаграммы. Соединения звездой и треугольником. Симметричные и несимметричные цепи. Методы расчета симметричных и несимметричных цепей. Мощность трехфазных цепей. Короткое замыкание и обрыв нагрузки.

**Нелинейные электрические цепи.** Нелинейные резистивные элементы. Вольтамперные характеристики. Аппроксимация. Статические и дифференциальные сопротивления и проводимости. Методы расчета статического режима: аналитические, графические и численные. Переходные процессы в нелинейных цепях.

**Магнитные цепи.** Расчет линейных магнитных цепей при постоянном магнитном потоке. Законы магнитных цепей. Метод контурных магнитных потоков и узловых магнитных напряжений.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Электрические машины»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина «Электрические машины» относится к базовой части блока Б.1, Б.11 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Цели освоения дисциплины

- получение студентами теоретических основ и принципов работы электрических машин (ЭМ)

- развитие научного мышления, создание базы знаний и формирование навыков для усиленной профессиональной деятельности.

Тематический план дисциплины:

**Введение.**

**Раздел 1.**

Тема 1.1. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин

**Раздел 2.**

Тема 2.1. Общие сведения о трансформаторах. Электромагнитные процессы однофазного трансформатора на холостом ходу, уравнения, векторная диаграмма, потери.

Тема 2.2. Электромагнитные процессы в трансформаторе при нагрузке. Схема замещения трансформатора. Уравнения. Векторные диаграммы.

Тема 2.3. Режим установившегося короткого замыкания. Уравнения. Схема замещения. Векторная диаграмма. Потери. Изменение напряжения трансформатора при нагрузке. Изменение к.п.д.

Тема 2.4. Трехфазные трансформаторы и способы соединения обмоток. Третьи гармоники в трансформаторах различных конструктивных исполнений, при различных способах соединения обмоток. Группы соединений трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов.

Тема 2.5. Автотрансформаторы. Многообмоточные трансформаторы. Производство трансформаторов. Некоторые технические данные силовых трансформаторов.

Тема 2.6. Трансформаторы специального назначения. Работа трансформатора на выпрямительную нагрузку. Переходные процессы.

**Раздел 3.**

Тема 3.1. Общие вопросы машин переменного тока. Параметры электрических машин. Понятие об электромагнитных нагрузках и основных размерах электрических машин.

Тема 3.2. Основные понятия об обмотках машин переменного тока. Полусное деление, число их пазов на полюс и фазу. Э. д. с. распределенной обмотки.

Тема 3.3. Э. д. с. фазы обмотки. Улучшение формы кривой э.д.с. Однослойные обмотки. Построение трехфазной петлевой обмотки с целым числом пазов на полюс и фазу.

Тема 3.4. Намагничивающая сила обмоток. Образование вращающего магнитного поля. Параметры машин переменного тока.

**Раздел 4.**

Тема 4.1. Конструкция асинхронной машины. Асинхронная машина при неподвижном роторе. Приведенная асинхронная машина.

Тема 4.2. Рабочий режим асинхронной машины. Схема замещения. Режимы работы. Энергетическая диаграмма.

Тема 4.3. Формула электромагнитного момента асинхронного двигателя (АД). Анализ момента.

Тема 4.4. Пуск в ход АД с фазным и короткозамкнутым ротором; АД с улучшенными пусковыми характеристиками. Регулирование частоты вращения АД.

Тема 4.5. Повышение коэффициента мощности АД. Переходные процессы в АД. Задачи и методы решения.

Тема 4.6. Специальные исполнения асинхронных машин. Серии АД общепромышленного назначения. Заключение.

#### **Раздел 5.**

Тема 5.1. Магнитное поле обмотки возбуждения. Реакция якоря синхронных машин (СМ). Метод двух реакций. Продольная и поперечная реакция якоря.

Тема 5.2. Магнитные поля и э. д. с продольной и поперечной реакции якоря. Индуктивные сопротивления реакции якоря.

Тема 5.3. Уравнения равновесия напряжений СМ и виды векторных диаграмм. Характеристика холостого хода. Характеристика короткого замыкания. Опытное определение. Отношение короткого замыкания.

Тема 5.4. Внешняя характеристика. Номинальное изменение напряжения синхронного генератора. Регулировочная характеристика. Нагрузочная характеристика.

Тема 5.5. Параллельная работа СМ. Условия синхронизации генераторов. Способы синхронизации.

Тема 5.6. Угловые характеристики мощности СМ. Понятие о статической устойчивости и перегружаемости. Работа синхронной машины при постоянной мощности и переменном возбуждении.

Тема 5.7. Синхронные двигатели (СД). Уравнения и векторная диаграмма. Работа СД при постоянной мощности и изменении тока возбуждения. Рабочие характеристики. Пуск синхронных двигателей. Регулирование частоты вращения. Достоинства и недостатки, области применения. Синхронные компенсаторы.

Тема 5.8. Специальные типы синхронных машин. Заключение.

#### **Раздел 6.**

Тема 6.1. Якорные обмотки машин постоянного тока (МПТ). Э. д. с. обмотки якоря.

Тема 6.2. Магнитная цепь МПТ на холостом ходу и под нагрузкой. Реакция якоря.

Тема 6.3. Коммутация МПТ. Процесс коммутации. Виды коммутации и способы ее улучшения. Проверка и настройка коммутации.

Тема 6.4. Генераторы постоянного тока (ГПТ). Способы возбуждения. Условие самовозбуждения. Характеристики холостого хода, нагрузочная и внешняя, регулировочная.

Тема 6.5. Двигатели постоянного тока (ДПТ). Уравнения. Способы пуска ДПТ.

Тема 6.6. Регулирование частоты вращения.

Тема 6.7. Механические и регулировочные характеристики ДПТ с различными схемами возбуждением.

Тема 6.8. Специальные исполнения МПТ. Бесконтактные ДПТ, универсальные. Тахогенераторы. Исполнительные ДПТ.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

**Аннотация рабочей программы**  
по дисциплине «Экономика»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Экономика» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули), базовая часть, блок Б1.Б.12. Дисциплина реализуется для подготовки студентов по 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции ОК-3.

Целью освоения дисциплины «Экономика» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области экономики, и практических навыков использования экономических категорий и экономических законов, позволяющих применять свои умения при анализе экономической информации и планировании своей деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа, реферат, экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Тематический план дисциплины «Экономика» представлен ниже.

**РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ТЕОРИЮ**

**ТЕМА 1.1. ПРЕДМЕТ И МЕТОДЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ**

- 1.1.1. Этапы развития экономической теории.
- 1.1.2. Предмет и функции современной экономической теории.
- 1.1.3. Методы экономической теории.
- 1.1.4. Экономические законы.

**ТЕМА 1.2. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ, БЛАГА И РЕСУРСЫ**

- 1.2.1. Объективные условия экономического развития.
- 1.2.2. Потребность, нужда, интерес.
- 1.2.3. Понятие экономических благ.
- 1.2.4. Понятие и виды экономических ресурсов.
- 1.2.5. Проблема выбора в экономике и граница производственных возможностей.
- 1.2.6. Пять фундаментальных вопросов экономики.

**ТЕМА 1.3. СИСТЕМА ОТНОШЕНИЙ СОБСТВЕННОСТИ**

- 1.3.1. Экономическое содержание категории «собственность».
- 1.3.2. Правовые аспекты отношений собственности
- 1.3.3. Многообразие форм собственности.
- 1.3.4. Трансформация отношений собственности.

**ТЕМА 1.4. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

- 1.4.1. Натуральное хозяйство и товарное производство.
- 1.4.2. Понятие и виды экономических систем.
- 1.4.3. Национальные модели экономических систем.

**РАЗДЕЛ 2. МИКРОЭКОНОМИКА**

**ТЕМА 2.1. СУЩНОСТЬ И СТРУКТУРА РЫНКА**

- 2.1.1. Сущность и условия существования рынка.
- 2.1.2. Субъекты и функции рынка.
- 2.1.3. Структура и инфраструктура рынка.

**ТЕМА 2.2. ТОВАР И ЕГО СВОЙСТВА**

- 2.2.1. Сущность товара и его свойства.
- 2.2.2. Теория трудовой стоимости.
- 2.2.3. Теория предельной полезности.

**ТЕМА 2.3. ДЕНЬГИ И ИХ РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ**

- 2.3.1. История происхождения денег.

2.3.2. Понятие, сущность, свойства, виды и функции денег.

2.3.3. Современные виды денег.

2.3.4. Денежная масса и её структура.

#### ТЕМА 2.4. ТЕОРИЯ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

2.4.1. Понятие спроса и величины спроса. Функция спроса.

2.4.2. Закон спроса и ситуации, при которых он не выполняется.

2.4.3. Неценовые факторы спроса.

2.4.4. Понятие предложения и величины предложения. Функция предложения.

2.4.5. Закон предложения.

2.4.6. Неценовые факторы предложения.

2.4.7. Рыночное равновесие.

2.4.8. Эластичность спроса и предложения.

#### ТЕМА 2.5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ (ФИРМЫ)

2.5.1. Понятие, принципы, цель и задачи предприятия.

2.5.2. Классификации и виды предприятий.

2.5.3. Внутренняя и внешняя среда предприятия.

#### ТЕМА 2.6. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗДЕРЖЕК

2.6.1. Понятие и сущность издержек.

2.6.2. Концепции издержек.

2.6.3. Классификации и виды издержек.

2.6.4. Понятие выручки и прибыли.

#### ТЕМА 2.7. РОЛЬ КОНКУРЕНЦИИ В ЭКОНОМИКЕ

2.7.1. Понятие и виды конкуренции.

2.7.2. Рынок совершенной конкуренции.

2.7.3. Рынок несовершенной конкуренции.

2.7.4. Монополистическая конкуренция.

2.7.5. Олигополия.

2.7.6. Монополия. Антимонопольное регулирование.

### **РАЗДЕЛ 3. МАКРОЭКОНОМИКА**

#### ТЕМА 3.1. ОСНОВНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

3.1.1. Кругооборот доходов и расходов в национальном хозяйстве.

3.1.2. Валовой внутренний продукт и методы его расчета.

3.1.3. Номинальный и реальный ВВП.

3.1.4. Система национальных счетов.

#### ТЕМА 3.2. СОВОКУПНЫЙ СПРОС И СОВОКУПНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

3.2.1. Понятие и неценовые факторы совокупного спроса.

3.2.2. Понятие и неценовые факторы совокупного предложения.

3.2.3. Макроэкономическое равновесие товарных рынков.

3.2.4. Эффект храповика.

#### ТЕМА 3.3. ПОТРЕБЛЕНИЕ, СБЕРЕЖЕНИЯ, ИНВЕСТИЦИИ

3.3.1. Назначение и взаимосвязь потребления и сбережений.

3.3.2. Понятие, классификация и роль инвестиции.

3.3.3. Функция потребления и функция сбережения.

3.3.4. Парадокс бережливости.

3.3.5. Эффект мультипликатора и эффект акселератора.

#### ТЕМА 3.4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

3.4.1. Понятие и показатели экономического роста.

3.4.2. Факторы экономического роста.

3.4.3. Типы экономического роста.

#### ТЕМА 3.5. ЦИКЛИЧНОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

3.5.1. Сущность и причины циклических колебаний экономической конъюнктуры.

3.5.2. Классификация экономических циклов.

3.5.3. Фазы экономического цикла.

#### ТЕМА 3.6. ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНАЯ СИСТЕМА И ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА

3.6.1. Понятие и структура денежно-кредитной системы.

3.6.2. Содержание и инструменты денежно-кредитной политики.

3.6.3. Понятие и структура банковской системы.

#### ТЕМА 3.7. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ

3.7.1. Понятие и структура финансовой системы.

3.7.2. Бюджетная система РФ.

3.7.3. Государственный бюджет.

3.7.4. Государственные расходы.

3.7.5. Налоговая система РФ.

3.7.6. Бюджетный дефицит и государственный долг.

#### ТЕМА 3.8. ИНФЛЯЦИЯ: СУЩНОСТЬ, ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ

3.8.1. Понятие и причины инфляции.

3.8.2. Виды инфляции.

3.8.3. Социально-экономические последствия инфляции.

#### ТЕМА 3.9. БЕЗРАБОТИЦА И ЕЁ ФОРМЫ

3.9.1. Понятие и типы безработицы.

3.9.2. Причины безработицы.

3.9.3. Социально-экономические последствия безработицы.

#### ТЕМА 3.10. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

3.10.1. Общая характеристика мировой экономики.

3.10.2. Основные формы международных экономических отношений.

3.10.3. Международная валютная система.

3.10.4. Современные тенденции развития международных экономических отношений.

## **Аннотация рабочей программы**

по дисциплине «Силовая электроника»

направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Силовая электроника» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОПК-3 и ПК-4.

Целью освоения дисциплины "Силовая электроника" является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области разработки и промышленного использования современных средств силовой полупроводниковой электроники и преобразовательной техники. Полученные знания и умения должны быть направлены на решение теоретических и практических задач в будущей профессиональной деятельности студентов, связанной с проектированием, испытаниями, моделированием и эксплуатацией полупроводниковых преобразователей в электроэнергетике и системах автоматизированного электропривода.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

### **Элементная база силовой электроники в электротехнике, электроэнергетике и электроприводе**

Элементная база силовой преобразовательной техники (неуправляемые, полууправляемые и полностью управляемые полупроводниковые ключи-вентили). Вольт-амперные характеристики и классификационные параметры силовых полупроводниковых вентилях. Новые перспективные направления преобразовательной техники, связанные с появлением запираемых GTO-тиристоров, IGBT и MOSFET-транзисторов.

### **Устройства однократного преобразования и регулирования параметров электроэнергии на тиристорах**

Принцип действия и области применения тиристорных преобразователей сетевого переменного напряжения: реверсивных тиристорных преобразователей переменного/постоянное напряжение, тиристорных регуляторов переменного напряжения и непосредственных преобразователей частоты.

### **Устройства многократного преобразования электроэнергии на запираемых тиристорах и транзисторных ключах**

Двухзвенные преобразователи частоты (ДПЧ), выполняемые по структуре «выпрямитель-инвертор». Существующие разновидности исполнения ДПЧ с неуправляемыми и управляемыми (реверсивными и нереверсивными) выпрямителями. Перспективные исполнения ДПЧ по схеме «активный выпрямитель-АИН», «матричный преобразователь частоты- электродвигатель переменного тока». Алгоритмы регулирования напряжения и частоты в ДПЧ на основе скалярного и векторного принципов управления.

**Тенденции развития силовой электроники** Пути улучшения свойств и параметров силовых полупроводниковых приборов. Быстродействующие тиристоры с импульсно-оптическим управлением. Повышение предельно допустимых значений тока (свыше 1800 А) и напряжения (свыше 4.5 кВ), рабочей частоты (свыше 100 кГц) в сфере производства IGBT и MOSFET-модулей. Роль моделирования при решении оптимизационных задач в области силовой электроники.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

**Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Теория автоматического управления»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль  
«Электропривод и автоматика»**

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к базовой части блока Б.1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-3.

Целями освоения дисциплины «Теория автоматического управления» (ТАУ) являются формирование у студентов теоретической базы в области проектирования систем автоматического управления электроэнергетическими и электротехническими объектами, в том числе систем автоматизированного электропривода. Полученные знания и навыки должны быть направлены на решение практических задач в будущей профессиональной деятельности студентов, связанной с эксплуатацией, наладкой и испытаниями систем автоматизированного электропривода в составе электроэнергетических и электротехнических объектов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, курсовое проектирование, самостоятельная работа студента.

**Тематический план изучения дисциплины**

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
<b>7 семестр</b>
<b>Раздел 1. Принципы построения непрерывных систем автоматического управления (САУ)</b>
Тема 1.1. Основные понятия и определения дисциплины. Принципы автоматического регулирования: по отклонению, по возмущению, комбинированное управление. Понятие обратной связи в непрерывных САУ (НСАУ). Условие инвариантности при комбинированном управлении в НСАУ. Основные задачи расчета статики НСАУ при регулировании по отклонению. Понятие статической ошибки регулирования. Отыскание коэффициента усиления регулятора, исходя из заданных величин ошибки и диапазона регулирования в замкнутых системах.
<b>Раздел 2. Математические модели звеньев и систем автоматического управления</b>
Тема 2.1. Структурные схемы и уравнения динамики НСАУ. Основные правила и примеры прямого и обратного преобразований Лапласа. Понятия передаточной функции, переходной характеристики, импульсной характеристики и частотной характеристики объекта регулирования. Анализ НСАУ и получение передаточной функции с помощью сигнальных графов.
Тема 2.2. Типовые динамические звенья НСАУ: апериодическое звено первого порядка, интегрирующее звено, колебательное звено второго порядка, дифференцирующие звенья (исходные дифференциальные уравнения, передаточные функции, переходные и импульсные характеристики, амплитудно-фазовые и логарифмические частотные характеристики звена).
Тема 2.3. Аналоговые регуляторы в системах автоматического регулирования (САР). Понятия ошибки автоматического регулирования по управляющему и возмущающему воздействиям. Определения статической и астатической САР. Пропорциональный «П»-регулятор в статической системе электропривода постоянного тока. Интегральный «И»-регулятор, пропорционально-интегральный «ПИ»-регулятор в составе астатической

<p>САР тока якоря. Применение “ПИ”-регулятора для настройки контура автоматического регулирования на технический оптимум.</p>
<p>Тема 2.4. Следящие системы электропривода. Типовая структурная схема следящей системы (СС) с сельсинными датчиками угла поворота. Работа астатической СС 1-го порядка при линейном изменении задающего сигнала. Понятия установившейся скоростной ошибки слежения и добротности по скорости. Работа астатической СС 2-го порядка при изменении задающего сигнала с постоянным ускорением. Понятие добротности по ускорению. Расчет ошибки слежения при произвольном изменении задающего сигнала методом коэффициентов ошибки.</p>
<p><b>Раздел 3. Проблемы устойчивости непрерывных систем автоматического управления</b></p>
<p>Тема 3.1. Значение устойчивости для работоспособности непрерывных САУ. Определения устойчивости замкнутой САУ в трактовке А.М. Ляпунова. Понятия асимптотической и нейтральной (без самовыравнивания) степени устойчивости. Случаи вещественных и комплексно-сопряженных корней характеристического уравнения. Граничный случай колебательной степени устойчивости при наличии чисто мнимых корней характеристического уравнения. Необходимые и достаточные условия устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости Гурвица - Рауса.</p>
<p>Тема 3.2. Частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста. Получение характеристической кривой Михайлова. Трактовка и доказательство критерия Михайлова для случаев вещественных и комплексно-сопряженных корней. Суждение об устойчивости замкнутой САУ с помощью АФХ разомкнутой САУ согласно критерию Найквиста. Интерпретация критерия Найквиста на плоскости логарифмических частотных характеристик разомкнутой системы.</p>
<p>Тема 3.3. Понятия границы устойчивости, запаса устойчивости по модулю и фазе. Отыскание параметров последовательного корректирующего звена на плоскости логарифмических частотных характеристик. Синтез параллельного корректирующего звена. Отыскание граничных условий устойчивости методом Д-разбиения. Границы устойчивости на плоскости двух параметров. Область устойчивости в области одного параметра.</p>
<p><b>Раздел 4. Типовые регуляторы и настройки непрерывных систем автоматического управления</b></p>
<p>Тема 4.1. Показатели степени устойчивости, колебательности, качества регулирования и способы их достижения. Методы стабилизации систем введением воздействия по производной, интегралу. Применение гибких обратных связей. Примеры стандартной настройки регуляторов на технический и симметричный оптимум. Определение корневых показателей качества методом Вышнеградского. Оценки качества по вещественно-частотным характеристикам. Методы компьютерного расчета и построения переходного процесса.</p>
<p><b>8 семестр</b></p>
<p><b>Раздел 5. Принципы построения и методы исследования импульсных систем автоматического управления</b></p>
<p>Тема 5.1. Импульсные САУ (ИСАУ). Современные тенденции вытеснения аналоговых НСАУ цифровыми ИСАУ. Достоинства дискретных способов представления информации и роль ключевых элементов силовой электроники в системах регулируемого электропривода. Принципы дискретизации и модуляции непрерывного сигнала. Импульсные модуляторы первого и второго рода. Амплитудно-импульсная модуляция АИМ-1 как способ линейного преобразования сигнала. Частотная полоса пропускания системы с АИМ-1. Теорема Котельникова-Шеннона.</p>
<p>Тема 5.2. Эквивалентная структурная схема линейной ИСАУ, содержащая идеальный импульсный элемент (ИЭ) в режиме АИМ-1, формирующий элемент (ФЭ) -</p>

<p>экстраполятор нулевого порядка и непрерывную часть (НЧ). Передаточные функции указанных элементов. Понятие о приведенной непрерывной части (ПНЧ). Примеры выполнения импульсных моделей полупроводниковых преобразователей по указанной структуре.</p>
<p>Тема 5.3. Математический аппарат исследования ИСАУ. Понятия о решетчатых функциях и разностных уравнениях. Примеры описания полупроводниковых преобразователей с помощью разностных уравнений. Методы дискретного преобразования Лапласа и Z-преобразования. Способы прямого и обратного Z-преобразования <math>F(t) \leftrightarrow F(z)</math>; <math>F(p) \leftrightarrow F(z)</math>.</p>
<p><b>Раздел 6. Анализ и синтез импульсных систем автоматического управления</b></p>
<p>Тема 6.1. Понятие дискретной передаточной функции (ДПФ). Способы получения ДПФ разомкнутой и замкнутой ИСАУ. ДПФ системы с экстраполятором нулевого порядка. Пример получения ДПФ и расчета переходного процесса в стандартной системе электропривода, настроенной на технический оптимум.</p>
<p>Тема 6.2. Анализ устойчивости и оптимизация динамических свойств ИСАУ. Аппаратные методы коррекции ИСАУ с помощью непрерывных и импульсных звеньев. Импульсная коррекция с помощью дискретных фильтров. Не рекурсивный фильтр первого порядка. Принципы построения и расчета рекурсивных фильтров. Получение с помощью дискретных фильтров переходных процессов конечной длительности.</p>
<p><b>Раздел 7. Типовые нелинейные звенья и системы, а также методы их исследования</b></p>
<p>Тема 7.1. Понятие о нелинейных САУ и способах линеаризации их характеристик. Типовые нелинейные звенья с насыщением и зоной нечувствительности, звено “люфт”, звенья с релейными характеристиками. Приведение структурной схемы нелинейной САУ к стандартному виду.</p>
<p>Тема 7.2. Исследование нелинейных САУ методом гармонической линеаризации. Расчет коэффициентов гармонической линеаризации звеньев с однозначной характеристикой (звенья с зоной нечувствительности и насыщением) и звеньев с неоднозначной характеристикой. Исследование устойчивости нелинейных САУ на примерах. Вентильный преобразователь на однооперационных тиристорах как нелинейный элемент электропривода.</p>

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Электрические и электронные аппараты»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина «Э и ЭА» относится к базовой части блока Б.11 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4

Цели освоения дисциплины

- получение студентами теоретических основ и принципов работы электрических и электронных аппаратов (Э и ЭА);
- развитие научного мышления, создание базы знаний и формирование навыков для усиленной профессиональной деятельности.

Тематический план дисциплины:

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
<b>Введение</b>
<b>Раздел 1.</b>
<b>Тема 1.1.</b> Общие понятия об электрических и электронных аппаратах. Классификация по назначению, по току и напряжению, области применения. Применения в схемах электропитания, электроприводе и электрическом транспорте.
<b>Тема 1.2.</b> Электродинамические усилия в электрических аппаратах. Методы расчета электродинамических усилий (ЭДУ). ЭДУ между параллельными проводниками. ЭДУ и методы во взаимно перпендикулярных проводниках. ЭДУ в витке, катушке и между катушками.
<b>Тема 1.3.</b> ЭДУ в месте изменения сечения проводника, ЭДУ при наличии ферромагнитных частей. ЭДУ при переменном токе. Динамическая стойкость аппаратов.
<b>Тема 1.4.</b> Нагрев электрических аппаратов . Источники теплоты, нагрев и охлаждение аппаратов. Термическая стойкость аппаратов.
<b>Тема 1.5.</b> Электрические контакты. Режимы работы контактов. Материалы контактов. Конструкции твердых металлических контактов.
<b>Тема 1.6.</b> Жидкометаллические контакты. Примеры расчётов контактов аппарата.
<b>Тема 1.7.</b> Электрическая дуга отключения. Общие сведения. Процессы ионизации и идеонизации дугового промежутка. Характеристики электрической дуги.
<b>Тема 1.8.</b> Условия гашения дуги переменного и постоянного тока. Устройства для гашения дуги переменного и постоянного тока. Энергетический баланс дуги.
<b>Тема 1.9.</b> Электромагниты. Общие сведения о магнитных цепях электрических аппаратов. Магнитные цепи электрических аппаратов постоянного и переменного тока. Простейший расчёт потока в рабочем зазоре электромагнита. Сила тяги электромагнитов постоянного и переменного тока. Влияние магнитного сопротивления стали на силу тяги электромагнита.

<p><b>Тема 1.10.</b> Устранение вибрации якоря электромагнита переменного тока. Расчёт катушек электромагнитов. Согласование тяговой характеристики электромагнита с механической нагрузкой. Время срабатывания и отпускания электромагнитов. Ускорение и замедление электромагнитов.</p>
<p><b>Тема 1.11.</b> Магнитные усилители. Усилители с самонасыщением (МУС). Параметры МУС. Влияние различных факторов на работу МУС.</p>
<p><b>Тема 1.12.</b> Быстродействующие и реверсивные магнитные усилители. Бесконтактное реле на основе МУС. Материалы магнитопроводов магнитных усилителей.</p>
<p><b><u>Раздел 2.</u></b></p>
<p><b>Тема 2.1.</b> Электрические аппараты управления. Контроллеры, командоаппараты и реостаты. Общие сведения, конструкции.</p>
<p><b>Тема 2.2.</b> Контактторы. Общие сведения. Контактторы постоянного тока.</p>
<p><b>Тема 2.3.</b> Контактторы переменного тока. Магнитные пускатели. Выбор контактов и пускателей.</p>
<p><b>Тема 2.4.</b> Электромагнитные реле. Общие сведения. Электромагнитные реле тока и напряжения, конструкция схемы.</p>
<p><b>Тема 2.5.</b> Поляризованные и тепловые реле. Особенности конструкции и настройки. Преимущества поляризованных реле. Выбор тепловых реле.</p>
<p><b>Тема 2.6.</b> Герконовые реле. Общие сведения. Параметры герконовых реле. Конструкции герконовых реле.</p>
<p><b>Тема 2.7.</b> Герконовые реле с памятью. Герконы с большой коммутативной способностью. Расчет обмоток герконовых реле. Применение герконов. Преимущества и недостатки.</p>
<p><b>Тема 2.8.</b> Электромеханическое реле времени. Общие сведения. Реле времени с электромагнитным замедлением. Реле времени с механическим замедлением.</p>
<p><b><u>Раздел 3.</u></b></p>
<p><b>Тема 3.1.</b> Электронные аппараты управления. Бесконтактная коммутация. Полупроводниковые элементы (диоды, транзисторы, позисторы, термисторы и т.д) и их основные характеристики в ключевых режимах работы. Релейный режим полупроводникового усиления.</p>
<p><b>Тема 3.2.</b> Полупроводниковые реле. Применение оптоэлектронных приборов в электрических аппаратах.</p>
<p><b>Тема 3.3.</b> Логические элементы. Полупроводниковые логические элементы. Полупроводниковые функциональные элементы. Позисторная защита электродвигателей.</p>
<p><b>Тема 3.4.</b> Бесконтактные коммутирующие и регулирующие полупроводниковые устройства переменного тока. Тиристорные пускатели для прямого и плавного пуска асинхронных двигателей. Прерыватели и регуляторы переменного тока.</p>
<p><b>Тема 3.5.</b> Прерыватели и регуляторы постоянного тока. Гибридные аппараты постоянного и переменного тока.</p>
<p><b>Тема 3.6.</b> Микропроцессоры в системах управления электропривода ( функции и структурные схемы).</p>
<p><b><u>Раздел 4.</u></b></p>
<p><b>Тема 4.1.</b> Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения.</p>

<p>Предохранители. Автоматические воздушные выключатели. Выбор автоматических выключателей и предохранителей.</p>
<p><b>Тема 4.2.</b> Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения. Выключатели, разъединители, отделители, короткозамкатели. Разрядники. Трансформаторы тока и напряжения.</p>
<p><b>Раздел 5.</b></p> <p><b>Тема 5.1.</b> Датчики неэлектрических величин. Контактные и бесконтактные датчики.</p>
<p><b>Тема 5.2.</b> Электромагнитные муфты управления. Общие сведения. Электромагнитные фрикционные муфты. Электромагнитные фрикционные муфты. Электромагнитные ферропорошковые муфты. Гистерезисные муфты.</p>

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

**Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Теория электропривода»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»**

Данная дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули).

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2, ПК-3 и ПК-4.

Целями освоения дисциплины «Теория электропривода» является получение знаний, умений и навыков по теории и практике современного электропривода, принципах его построения и методах управления.

При изучении дисциплины «Теория электропривода» можно выделить следующие задачи изучения курса:

1. Получение знаний по теоретическим основам электропривода постоянного и переменного тока, их статическим и динамическим характеристикам, способам управления электроприводом с учетом их динамических свойств.

2. Получение навыков проектирования и эксплуатации электропривода оборудования.

3. Умение самостоятельно рассчитать параметры цепей электропривода, выбрать мощность электродвигателей, схемы и устройства управления режимами работы.

**Тематический план изучения дисциплины**

**Введение в дисциплину**

Определение понятия «электропривод». Назначение и функция электропривода.

Краткая история развития электропривода.

Электропривод как электромеханический преобразователь энергии.

Структура и классификация электропривода.

Место электропривода в технологии горного производства.

**Механика электропривода.**

Статика механической части электропривода

Функциональные и кинематические схемы системы «электродвигатель - рабочая машина».

Силы и моменты, действующие в электроприводе (ЭП).

Приведение моментов сопротивления движению, моментов инерции, сил, масс к валу двигателя при поступательном и вращательном движении элементов расчетной схемы.

Учет потерь в передачах при приведении моментов, сил, моментов инерции, масс.

Динамика механической части электропривода. Основное уравнение движения ЭП.

Анализ состояния ЭП по основному уравнению движения.

Механическая часть ЭП как объект управления.

Механическая система ЭП с упругими связями.

Приведение многомассовой механической системы к двухмассовой.

Структурные схемы и переходные процессы в механической системе с упругими связями.

Явление резонанса и способы демпфирования упругих колебаний.

**Электромеханические свойства и характеристики электродвигателей постоянного тока (ДПТ).**

Статика ЭП с ДПТ

Электромеханическая и механическая характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ).

Способы регулирования скорости и реверсирование ДПТ НВ.

Способы торможения ДПТ НВ.

Расчет пускового реостата для ДПТ НВ.

Электромеханическая и механическая характеристики двигателя постоянного тока с

последовательным возбуждением (ДПТ ПВ).

Способы формирования статических режимов ДПТ ПВ.

Особенности электромеханических свойств и область применения ДПТ со смешанным возбуждением.

Динамика ЭП с ДПТ Динамические свойства электропривода с ДПТ.

Структурная схема ДПТ.

Переходные процессы в ЭП с ДПТ НВ при пуске, торможении и реверсировании.

Изменение показателей переходных режимов с учетом электромеханической инерции ЭП.

Переходные процессы в ЭП с ДПТ НВ при изменении магнитного потока и неизменном напряжении на якоре.

Способы форсирования возбуждения ДПТ НВ.

Переходные процессы пуска, торможения и реверсирования ЭП с ДПТ НВ при линейном изменении напряжения на якоре.

**Электромеханические свойства электропривода с двигателями переменного тока.**

Характеристики асинхронных электродвигателей

Основные соотношения между переменными асинхронного электродвигателя (АД).

Естественные электромеханические и механические характеристики АД в установившихся режимах работы. Способы пуска, торможения и реверсирования АД с короткозамкнутым и фазовым ротором.

Расчет искусственных механических характеристик АД.

Структурная схема АД. Способы регулирования частоты вращения АД.

Характеристики синхронных электродвигателей

Особенности конструкции синхронных электродвигателей (СД).

Понятие обобщенной электрической машины.

Основные соотношения между координатами и параметрами явнополюсного СД.

Угловые и механические характеристики СД с различными типами якоря.

Способы пуска и торможения СД. Способы регулирования скорости СД.

Электромеханические свойства ЭП с вентильными двигателями.

**Энергетика электропривода.**

Энергетические характеристики ЭП с ДПТ. Особенности энергетики вентильного ЭП.

Потери энергии в установившемся режиме ЭП постоянного и переменного тока.

Потери энергии в переходных режимах ЭП с ДПТ НВ при пуске, торможении и реверсировании вхолостую и под нагрузкой.

Сравнение потерь энергии в переходных режимах ЭП с ДПТ НВ и ПВ.

Энергетические характеристики ЭП с АД. Энергетика переходных режимов ЭП с АД с фазовым и короткозамкнутым ротором. Способы снижения потерь энергии в ЭП.

**Основы выбора мощности электродвигателей в системах ЭП.**

Выбор мощности ЭД из условия нагрева. Критерии выбора мощности двигателей в системах ЭП.

Основы теории нагрева и охлаждения ЭД. Режимы работы ЭД по условиям нагрева.

Выбор мощности из условия нагрузок. Методы эквивалентирования режимов работы ЭД с разными нагрузочными диаграммами.

Порядок выбора мощности и проверки нагрева ЭД при основных режимах работы.

Допустимая частота включений АД с короткозамкнутым ротором.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Физическая культура и спорт»

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к базовой части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

**Целью дисциплины «Физическая культура и спорт»** является формирование основ физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья психо-физической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**Методологические основы теории физической культуры**

Учебный процесс по дисциплине «Физическая культура и спорт» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы включает базовый компонент «Физическая культура и спорт», обеспечивающий формирование основ физической культуры личности.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт», являются учебные занятия в виде лекций, формирующих мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношений к физической культуре. Они состоят из разделов: Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента; Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания; Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа по освоению теоретического раздела программы, содействующая приобретению опыта творческой практической деятельности, развитию самостоятельности в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства, повышения уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формированию качеств и свойств личности, для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

**Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Электрооборудование автономных объектов»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль  
«Электропривод и автоматика»**

Данная дисциплина относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-3, ПК-3 и ПК-4.

Цель преподавания дисциплины – дать студентам знания об электрооборудовании автономных объектов, о комплексе требований, определяющих выбор элементной базы для реализации структуры электроснабжения объектов в соответствии с заданными критериями энергопотребления, обеспечивающими экономию энергетических ресурсов. Изучение вопросов о связи технологии производства, технологического оборудования автономных объектов с системами энергоснабжения, об алгоритмах управления, и возможностях автономных источников энергии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

**Тематический план изучения дисциплины**

**Общие требования к автомобильному электрооборудованию. Общие сведения об электрооборудовании.** Назначение электрооборудования. Классификация и состав системы электрооборудования. Роль электрического и электронного оборудования автомобиля в повышении эксплуатационных качеств автомобиля, снижения расхода топлива. Условия эксплуатации электрооборудования. Функциональные системы электрооборудования автомобилей. Микропроцессоры в электрооборудовании автомобилей.

**Система электроснабжения автомобиля. Структурная схема системы электроснабжения.** Аккумуляторная батарея. Общие положения. Условное обозначение батарей. Устройство аккумуляторных батарей. Принцип работы аккумулятора.

**Электрические характеристики аккумуляторной батареи.** Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление. Напряжение и емкость аккумуляторных батарей. Методы заряда батарей. Неисправности батарей. Хранение и проверка батарей.

**Автомобильные генераторы переменного тока.** Общие сведения. Устройство генератора переменного тока. Выпрямительные блоки генераторов. Электрические характеристики генераторов. Бесконтактные генераторы с электромагнитным возбуждением. Совместная работа источников электроэнергии на автомобиле.

**Основы автоматического регулирования напряжения и тока.** Общие положения. Вибрационный регулятор напряжения. Контактный-транзисторный регулятор напряжения. Бесконтактные регулятор напряжения.

**Система электрического пуска двигателя. Электростартеры.** Общие положения. Устройство стартера. Схемы управления стартерами. Электромеханические характеристики стартеров. Условия пуска двигателей. Устройства облегчения пуска двигателя. Конденсаторные системы пуска ДВС.

**Система зажигания. Структурная схема системы зажигания.** Требования к системам зажигания. Катушки зажигания. Прерыватель-распределитель. Конденсатор. Выключатель зажигания. Провода высокого напряжения.

**Контактная система зажигания.** Принцип работы контактной системы зажигания. Характеристики электрических сигналов контактной системы зажигания. Рабочий процесс контактной системы зажигания.

**Свечи зажигания искровые.** Угол опережения зажигания. Условия работы свечи на двигателе. Калильное число. Маркировка свечей. Подбор и взаимозаменяемость свечей зажигания отечественно и импортного производства

**Электронные системы зажигания.** Общие сведения. Контактно-транзисторная система зажигания. Бесконтактная система зажигания.

**Электронные системы управления двигателем. Автоматическое управление топливоподачей. Экономайзеры принудительного холостого хода**

Основные принципы управления двигателем. Системы автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода.

**Электронные системы управления зажиганием и ЭПХХ.** САУ ЭПХХ грузовых автомобилей. Микропроцессорная система управления и ЭПХХ.

**Электронные системы управления топливоподачей.** Карбюраторы с электронным управлением. Электронные системы впрыска топлива.

**Датчики электронных систем управления двигателем**

Измерители расхода воздуха. Измерители расхода топлива. Датчики давления, температуры, положения и перемещения, детонации.

**Общая схема электрооборудования автомобиля. Типы схем и систем электрооборудования.** Общие сведения. Типы схем электрооборудования. Электрические провода. Коммутационная аппаратура

**Электронное оборудование автомобилей. Электронные системы автоматического управления двигателем.** Общие сведения. Электронные системы управления спрыском топлива в бензиновых двигателях. Датчики расхода воздуха, угла поворота коленчатого вала, кислорода. Контроль детонации. Исполнительные устройства. Управление работой дизелей.

**Электрооборудование самолетов. Самолетные генераторы постоянного тока.** Общие сведения. Назначение, основные технические данные, устройство и работа генераторов. Основные правила технической эксплуатации. Регулирование напряжения самолетных генераторов постоянного тока. Параллельная работа и защита генераторов постоянного тока.

**Самолетные генераторы переменного тока**

Общие сведения. Назначение, основные технические данные, устройство и работа генераторов переменного тока. Регулирование напряжения и защита генераторов переменного тока.

**Авиационный электропривод.** Общие сведения. Электромеханизмы постоянного и переменного токов. Системы управления элементами самолета

**Судовые электроэнергетические системы.** Основные элементы, классификация и структурные схемы СЭЭС. Условия эксплуатации, режимы работы и показатели СЭЭС. Основные параметры СЭЭС (род тока, номинальное напряжение, номинальная частота тока). Качество электрической энергии в СЭЭС. Требования основных руководящих документов к составу и качеству судовой энергетической системы. Судовые потребители электроэнергии и их деление на группы.

**Источники и преобразователи электрической энергии в СЭЭС**

Генераторы переменного и постоянного тока. Параллельная работа ГА в СЭЭС. Распределение реактивной мощности при параллельной работе СГ. Параллельная работа утилизационного турбогенератора и дизель-генератора. Особенности параллельной работы вало- и дизель-генераторов. Изменение напряжения и частоты в СЭЭС. Системы автоматического управления напряжением (САРН) судовых генераторов. Общие сведения. Требования к системам автоматического управления напряжением и частотой. Принципы построения (САРН) синхронных генераторов. САРН СГ с фазовым компаундированием. САРН СГ, действующие по отклонению. Комбинированные САРН

СГ. Принципы управления частоты тока СГ. Система автоматического управления частотой (САРЧ). Преобразователи электрической энергии в СЭС. Применение аккумуляторов в качестве независимого источника питания. Основные характеристики свинцово-кислотной аккумуляторной батареи (АБ). Процессы разряда и заряда. Эксплуатация и диагностика технического состояния АБ.

### **Судовые электроприводы**

Механика электропривода. Два состояния электропривода. Уравнения статического и динамического равновесий электропривода. Электрические машины постоянного тока и их характеристики. Естественные электромеханическая и механическая характеристики двигателя с независимым (параллельным) возбуждением. Электромеханические свойства двигателей с последовательным возбуждением. Пуск и регулирование скорости вращения. Электромеханические свойства двигателей переменного тока. Естественная механическая характеристика асинхронного двигателя. Влияние напряжения сети и сопротивления ротора на механические характеристики. Классификация режимов работы двигателей. Нагрузочные диаграммы. Управление электроприводами. Контроллерная, командоконтроллерная системы управления, системы Г-Д, система управления с полупроводниковыми преобразователями рода тока и частоты. Способы управления электроприводами. Якорно-швартовные электроприводы и электроприводы грузоподъемных механизмов. Системы управления рулевыми и подруливающими устройствами. Автоматизация рулевых и подруливающих устройств. Следящий электропривод руля.

### **Электрооборудование электрокаров и электропогрузчиков**

Схемы управления электрокарами и электропогрузчиками.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единицы, 360 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Основы профессионального права»  
направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина «Основы профессионального права» относится к вариативной части блока Б1.В.01 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-4, ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Основы профессионального права» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков, связанных с использованием знаний в области права, позволяющих творчески применять свои знания для понимания юридических проблем, как в своей профессиональной деятельности, так и при выполнении курсовых и практических работ при последующем обучении.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

**Общие положения о праве**

Сущность и функции государства. Типы и формы государства

Право и правовая система. Нормы права

Романо-германская и Англосаксонская правовые семьи

Формы права и правотворчество

Система права и система законодательства

Правовые отношения

**Основные отрасли права**

Конституционное право

Гражданское право

Административное право

Муниципальное право

Трудовое право

Семейное право

Основы финансового права

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Экономика и организация производства»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Экономика и организация производства» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-3, ПК-4.

Целью дисциплины «Экономика и организация производства» является освоение студентами теоретических знаний в области экономики, организации и управления предприятиями, приобретение умений применять эти знания в условиях, моделирующих профессиональную деятельность, и формирование компетенций, которые позволят принимать эффективные управленческие решения в области экономической деятельности предприятий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план изучения дисциплины

- Здел 1. Предприятие как основной хозяйствующий субъект рыночной экономики
  - 1.1 Предприятие в системе рыночных отношений. Организационно-правовые формы предприятий
  - 1.2. Рыночная экономика как система. Экономический потенциал предприятий
- Раздел 2. Ресурсы предприятий: основные фонды, оборотные средства, трудовые ресурсы
  - 2.1. Основные фонды предприятия
  - 2.2. Оборотные средства: понятие, назначение, классификация, показатели. Нормирование оборотных средств
  - 2.3. Трудовые ресурсы и система оплаты труда
- Раздел 3. Издержки производства и обращения на предприятиях
  - 3.1. Издержки производства и себестоимость продукции
  - 3.2. Издержки обращения на предприятиях
- Раздел 4. Доходы и прибыль предприятий
  - 4.1. Основы ценообразования
  - 4.2. Доходы, прибыль и рентабельность как основные показатели деятельности предприятия
  - 4.3. Комплексная оценка эффективности функционирования предприятий
- Раздел 5. Управление предприятием
  - 5.1. Основы управления
  - 5.2. Организация производственного процесса на предприятиях
  - 5.3. Планирование: понятие, виды, методы, показатели

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПК-3.

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Основы конструкционного и электротехнического материаловедения; агрегатные состояния, дефекты строения и их влияние на свойства материалов; термическая обработка; конструкционные материалы; металлы и сплавы; разработка деталей электротехнического оборудования. Полупроводниковые, диэлектрические и магнитные электротехнические материалы; природные, искусственные и синтетические материалы, классификация материалов по агрегатному состоянию, химическому составу, функциональному назначению; связь химического состава материалов с их свойствами, зависимость свойств от внешних условий, технологии получения и применения электротехнических материалов, как компонентов электроэнергетического и электротехнического оборудования; связь параметров, характеризующих свойства электротехнических материалов, с параметрами электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Компьютерные технологии»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Компьютерные технологии» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1; ПК-1.

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии» является получение студентами теоретических знаний о современных компьютерных (информационных) технологиях, моделях, методах и средствах решения функциональных задач и организации информационных процессов, а также практических навыков использования прикладных компьютерных технологий. Приобретенные компетенции позволят заметно повысить эффективность решения широкого круга задач за счет использования передовых программных, аппаратных и методических средств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план изучения дисциплины.

**Базовые информационные процессы**

Хранение информации

Транспортирование информации

Обработка информации

**Базовые компьютерные технологии**

Технологии защиты информации

Технологии искусственного интеллекта

Геоинформационные технологии

**Прикладные компьютерные технологии**

Информационные технологии в промышленности

Информационные технологии организационного управления

Информационные технологии проектирования

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Механика» по направлению подготовки 13.03.02  
«Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина «Механика» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электропривод и автоматика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Механика» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области энергетики, обоснования управленческих решений на всех уровнях руководства, освоения основных методов эффективного использования электроприводов

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практических занятий, самостоятельная работа студента, выполнения домашнего задания.

Тематический план дисциплины:

**Методологические основы «Механики»**

Значение, задачи и предмет дисциплины

Понятие, роль и задачи механизмов и машин в промышленности. Связь с другими дисциплинами. Предмет и объект использования механизмов и машин-автоматов в промышленности

Основные принципы построения механизмов и машин и их анализ.

Методы оптимизации, его особенности и виды.. Системный подход в оптимальном анализе. Понятие методики оптимального анализа. Система показателей в анализе. Моделирование и способы преобразования факторных систем приводов

Способ сравнения различных приводов и оборудования. Использование в анализе относительных и средних величин. Способы приведения показателей в сопоставимый вид. Способ группировки информации. Об эффективности использования машин-автоматов

Понятие и классификация экономических резервов. Принципы организации поиска режимов нагружения. Принципы планирования технических воздействий.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 144 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Введение в специальность»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Введение в специальность» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-7, ОПК-1, ПК-1.

Целью освоения дисциплины «Введение в специальность» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области общих принципов производства электрической энергии, принципа действия и конструктивных особенностей электрических станций, альтернативных способов получения энергии и устройства основных элементов схем электроснабжения, общих параметров электрической энергии и электрических систем, как в своей профессиональной деятельности, так и при последующем обучении и дипломном проектировании. При этом особое внимание уделяется электрическим станциям и общим параметрам электрической энергии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Введение. Правила охраны труда при работе в электроустановках

Раздел 1. Традиционные способы производства электрической энергии

1.1. Принцип действия и устройство ТЭС, ТЭЦ

1.2. Принцип действия и устройство ГЭС

1.3. Принцип действия и устройство АЭС

Раздел 2. Нетрадиционные способы производства электрической энергии

2.1. Ветровая, солнечная, приливная энергетика

2.2. Управляемый термоядерный синтез

2.3. Термоэмиссионные и термоэлектрические генераторы

Раздел 3. Общие параметры электрической энергии и электрических систем

Раздел 4. Основные элементы систем электроснабжения

4.1. Синхронные генераторы

4.2. Силовые трансформаторы

4.3. Высоковольтные выключатели

4.4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения

4.5. Воздушные и кабельные ЛЭП

4.6. ГПП и распределительные подстанции

Раздел 5. Цеховые электрические сети

5.1. Коммутационные аппараты низкого напряжения

5.2. Компенсирующие устройства

5.3. Качество электроэнергии

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

**Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Учебно-исследовательская работа студентов»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль  
«Электропривод и автоматика»**

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа студентов» относится к вариативной части блока Б.1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1.

Целью освоения дисциплины является практическое ознакомление студентов со всеми этапами научно-исследовательской работы, развитие интеллектуальных способностей студентов через усвоение алгоритма научного исследования и формирование опыта выполнения исследовательского проекта на учебном материале дисциплины.

Основная задача УИРС состоит в том, чтобы привить студентам навыки самостоятельной теоретической и экспериментальной работы, ознакомить их с современными методами научного исследования, техникой эксперимента, реальными условиями работы в научном коллективе, выработать мотивы учебно-исследовательской деятельности студентов, обучить студентов алгоритму научного исследования, сформировать опыт выполнения индивидуальных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, реферат, самостоятельная работа студента.

**Тематический план изучения дисциплины**

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
<b>Раздел 1. Методология научного исследования</b> Тема 1.1. Специфика научного исследования. Обоснование темы исследования. Структура, предмет, цели и задачи научного исследования. Предмет и объект исследования.
Тема 1.2. Теоретико-методологические основы научных исследований. Научная новизна исследования. Актуальность и значимость научного исследования.
<b>Раздел 2. Организация науки и научных исследований</b> Тема 2.1. Понятие организации научных исследований, их планирование и эффективность. Типовые этапы научно-исследовательских работ. Описание организации и методов исследования. Сбор эмпирических данных и их интерпретация в описательном и иллюстративном оформлении. Составление библиографии по теме научного исследования.
Тема 2.2. Информационное обеспечение научно-исследовательского процесса. Рекомендации к поиску научно-технической информации по ряду ключевых признаков. Ознакомление с основными информационными полями поиска научной информации.
Тема 2.3. Формы организации и управления наукой. Классификация и структура научных учреждений. Государственное регулирование развития науки. Особенность организации научных исследований в разных учреждениях. Грантовая система поддержки развития науки.
<b>Раздел 3. Организация научно-исследовательской работы студентов в вузе.</b> Тема 3.1. Система организации НИРС в вузе, ее основные цели и задачи. Виды и формы НИРС. Научно-исследовательские, учебные, производственные и преддипломные практики.

<p>Тема 3.2. Комплексные целевые программы НИРС. Ознакомление с Положениями о написании курсовых и дипломных работ, выпускных квалификационных работ, магистерских диссертаций.</p>
<p>Тема 3.3. Самостоятельная работа студента в НИР. Лабораторные работы. Участие студентов в проектной и хозяйственной деятельности. Экспериментальные исследования. Этические нормы научной работы</p>
<p><b>Раздел 4. Методика выполнения научно-исследовательской работы.</b></p> <p>Тема 4.1. Подготовка, организация и планирование научного исследования. Определение проблемной области. Составление плана научного исследования.</p>
<p>Тема 4.2. Определение этапов и задач в научной работе. Проведение теоретического и экспериментального научного исследования. Получение и анализ теоретических и эмпирических результатов научного исследования.</p>
<p>Тема 4.3. Обобщение результатов исследования. Оформление научной работы. Подготовка к публикации самостоятельного научного произведения. Виды научных публикаций. Индекс цитирования. УДК. Рецензирование научных публикаций.</p>
<p>Тема 4.4. Виды научной продукции. Внедрение результатов исследования в практику. Интеллектуальная собственность. Оформление прав на созданные результаты интеллектуальной деятельности.</p>
<p><b>Раздел 5. Публичное выступление</b></p> <p>Тема 5.1. Порядок написания доклада. Подготовка доклада. Основные этапы научного исследования, отражаемые в докладе. Общие правила публичных выступлений.</p>
<p>Тема 5.2. Публичная защита выполненной УИРС. Правильное изложение материалов научного доклада. Оценка выступления.</p>
<p>Тема 5.3. Выступление с докладами на научных студенческих конференциях и семинарах. Виды и формы научных мероприятий (конференций, форумов, семинаров, симпозиумов и т.д.). Правила оформления научных работ при публикации в сборниках научных трудов.</p>
<p>Тема 5.4. Презентация научного доклада с использованием современных информационных технологий. Виды презентаций. Наглядность отображения результатов научного исследования. Типовые ошибки при создании презентаций с использованием современных информационных технологий.</p>

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Инженерная графика»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Инженерная графика» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Инженерная графика» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний, профессиональных умений и навыков в области инженерной и компьютерной графики, обеспечивающих квалифицированное чтение и выполнение технических чертежей изделий, широту научно-технического кругозора, успешное познание смежных общетехнических и специальных учебных дисциплин, квалифицированную самостоятельную профессиональную деятельность.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

**Конструкторская документация, оформление чертежей, надписи и обозначения**

Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

Общие сведения о стандартах ЕСКД. Виды изделий. Виды конструкторской документации. Оформление титульного, первого и последующего листов пояснительной записки

Оформление чертежей

Форматы, основная надпись, дополнительная графа, масштабы, линии чертежей.

Чертежные шрифты

Размеры на чертежах и правила их нанесения. Графические обозначения конструктивных материалов. Правила нанесения на чертежах надписей и таблиц.

Построение уклонов и конусности

**Изображения**

Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Инженерная графика», ее цель, задачи и место в подготовке бакалавров. Краткий исторический очерк развития методов изображений и технического чертежа

Виды

Определение, механизм образования, изображение, обозначение видов. Классификация видов. Основные, дополнительные и местные виды

Сечения

Определение, механизм образования, изображение, обозначение сечений. Классификация сечений. Вынесенные и наложенные сечения. Симметричные и несимметричные сечения. Расположение сечений на поле чертежа. Расположение сечений в проекционной и вне проекционной связи с основным изображением. Расположение сечений в разрыве вида

Разрезы

Определение, механизм образования, изображение, обозначение разрезов. Классификация разрезов. Продольные и поперечные разрезы. Вертикальные, горизонтальные и наклонные разрезы. Простые и сложные разрезы. Полные и местные разрезы. Соединение вида с разрезом. Соединение половины вида с половиной разреза. Соединение части вида с частью разреза

Выносные элементы

Изображение и обозначение выносных элементов. Примеры выполнения выносных элементов

### **АксонOMETрические проекции деталей**

АксонOMETрические проекции деталей. Основные понятия и определения

АксонOMETрические оси и коэффициенты искажения

Прямоугольные аксонOMETрические проекции

АксонOMETрические проекции окружностей. Построение прямоугольной изометрической проекции детали по ее ортогональным проекциям. Построение прямоугольной диметрической проекции детали по ее ортогональным проекциям

### **Основные положения автоматизации разработки и выполнения проектно-конструкторских графических документов**

Виды компьютерной графики

Автоматизация конструкторской документации

Системы автоматизированного проектирования

Подходы к конструированию с помощью ЭВМ

Геометрическое моделирование

### **Графические объекты, примитивы и их атрибуты, операции над графическими объектами**

Понятие уровней в чертеже, команды расширения-сужения поля зрения чертежа

Графические объекты, примитивы и их атрибуты

Основные команды изображения примитивов чертежа (точки, линии, окружности, прямоугольники, многоугольники, эллипсы, дуги, кольца, волнистые линии, таблицы).

Написание текста

Операции над графическими объектами

Основные команды редактирования примитивов (удаление, копирование, сдвиг, поворот, масштабирование, фаски, скругления, зеркальное отображение, подобию, массивы, удлинение, обрезка, разрыв). Операции с блоками, штриховка, образмеривание модели

### **Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей**

Общие сведения о графической системе

Начало работы с графической системой

Вызов графической системы, главное меню команд, назначение областей экрана

Способы вызова команд и указания точек на чертеже

Подготовительные операции перед моделированием

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

**Аннотация рабочей программы**  
по дисциплине «Электроника и измерительная техника»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Электроника и измерительная техника» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Дисциплина нацелена на формирование компетенций ПК-2 и ПК-3.

Целью дисциплины «Электроника и измерительная техника» является формирование у студентов базовых знаний об устройстве и принципах работы основных электронных узлов и средств измерения, используемых при наблюдениях и измерениях характеристик и параметров физических процессов в современных электроприводах и средствах автоматизации, а также получение умений и навыков работы с этими приборами. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа студента.

**Тематический план дисциплины:**

**Основные понятия и этапы развития электроники. Полупроводниковые приборы**

Роль полупроводниковой электроники в автоматизации производства. Электронно-дырочный p-n переход и его вольт-амперная характеристика. Вольт-амперные характеристики и параметры выпрямительных диодов и стабилитронов. Биполярный транзистор и его схемы включения. Работа транзистора в ключевом режиме. Полевые транзисторы и их разновидности. Новые силовые транзисторы типа IGBT и MOSFET. Назначение и схемы исполнения драйверов в цепях управления IGBT. Тиристоры и их вольт-амперные характеристики. Классификация, схемы включения и области применения тиристоров различной степени управляемости. Устройства импульсно-фазового управления тиристорами. Схемы защиты тиристоров от токовых перегрузок и перенапряжений.

**Аналоговые устройства на основе операционных усилителей**

Устройство и принцип действия операционного усилителя (ОУ) как базового элемента аналоговой электроники. Устранение температурного дрейфа в схемах ОУ с помощью параллельно-балансного каскада усиления. Схемы включения ОУ с одним и двумя входами, при наличии и отсутствии обратных связей. Работа ОУ в режимах пропорционального усиления в качестве инвертирующего и неинвертирующего усилителей. Применение неинвертирующего усилителя-повторителя в выходных цепях измерительных датчиков. Работа ОУ в ключевом режиме усиления.

**Устройства регулирования и преобразования параметров электрической энергии**

Структурная схема, состав и основные функции преобразователей электрической энергии. Исходные допущения идеальности свойств полупроводниковых вентилях и согласующего трансформатора в схемах преобразователей. Неуправляемые выпрямители однофазного напряжения на диодах: принцип действия, основные соотношения для анализа и оценки качества выпрямленного напряжения и потребляемого из сети тока, а так же для расчёта и выбора полупроводниковых вентилях и согласующего трансформатора. Расчёт одно и двух-звенных сглаживающих фильтров на выходе выпрямителя. Управляемые выпрямители на тиристорах.

**Микропроцессоры. Основы программирования и применение**

Микропроцессоры (МП) как основа автоматизации современного производства. Однокристалльный 8-разрядный МП типа INTEL-8080 и его отечественные аналоги КР580, К584, К589. Место и функции центрального процессора в структуре микро-ЭВМ. Основные технические характеристики ЦП типа КР580ВМ80А и его составные части: АЛУ, РОН, А, СК, ДШК и др. Основы программирования однокристалльного микропроцессора на машинном и мнемоническом языке “ассемблер”. Классификация команд по способу адресации (команды с регистровой, непосредственной и прямой адресацией) и количеству слов (байтов). Программирование команд условного перехода и ветвлений. Примеры выполнения циклических программ и подпрограмм с ветвлениями.

---

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «**Методы испытаний электрооборудования**»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика»»

Дисциплина «**Методы испытаний электрооборудования**» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-2.

Целью освоения дисциплины «**Методы испытаний электрооборудования**» является подготовка компетентных выпускников, способных грамотно организовать предпусковые и профилактические испытания электрооборудования в соответствии с правилами устройства электроустановок.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

**Тематический план дисциплины:**

Организация испытаний электрооборудования. Виды и нормы испытаний. Основные требования, условия проведения

Приемо-сдаточные испытания и технологическая последовательность их проведения. Проверка смонтированного оборудования проекту. Контроль монтажа и технического состояния

Профилактические испытания и их задачи

Планово-предупредительные ремонты. Состав персонала испытательных бригад  
Текущие и капитальные проверки оборудования. Анализ результатов профилактических испытаний

Правила устройства электроустановок

**Схемы измерений. Измерительные приборы. Техника безопасности.**

**Документация испытаний**

Непосредственные, косвенные и полукосвенные схемы  
Способы одного, двух и трех ваттметров и их частные случаи  
Виды измерительных приборов. Классы точности  
Схемы включения средств измерения. Погрешности измерений  
Регулируемые устройства. Высоковольтные устройства. Нормируемые и ненормируемые параметры

Техника безопасности при проведении испытаний.

Документация по проведению испытаний и оформление результатов испытаний и измерений

**Методы испытаний электродвигателей**

Программы испытаний двигателей. Виды и этапы испытаний  
Испытания двигателей постоянного тока. Измерение сопротивления изоляции постоянному току. Способ вольтметра и амперметра. Проверка направления вращения  
Испытания асинхронных двигателей повышенным напряжением. Определение вращения. Пробный пуск. Измерение мощности

Характерные неисправности электродвигателей

Испытания двигателей на электрическую и механическую прочность

**Методы контроля состояния оборудования силовых цепей и цепей управления**

Ввод в эксплуатацию силовых трансформаторов. Первое включение трансформаторов после восстановительного и капитального ремонтов

Трансформаторы тока. Испытания повышенным напряжением. Измерение сопротивления изоляции обмоток. Контроль изоляции обмоток под рабочим напряжением

Трансформаторы напряжения. Испытание обмоток повышенным напряжением частоты 50 Гц. Измерение сопротивлений обмоток постоянному току

Установки для испытаний повышенным напряжением. Методы испытаний повышенным и выпрямленным напряжением

- Проверка и испытания аппаратуры цепей управления
- Требования к испытаниям аппаратуры постоянного и переменного тока
- Испытания защитной аппаратуры. Проверка тепловых реле, нагрев двойным током
- Нормы срабатывания тепловых реле при повышении тока
- Испытания электромагнитного тормоза
- Испытания аппаратуры .Периодичность испытаний
- Испытания преобразователей (испытание тиристоров, проверка сопротивления изоляции повышенным напряжением, проверка фазировки цепей, снятие характеристик)
- Методы испытаний инструментов

**Методы испытаний систем автоматического управления**

- Испытания преобразователей энергии
- Испытания генераторов постоянного тока. Различия испытаний генератора и двигателя. Испытания генераторов с самовозбуждением
- Испытания генераторов переменного тока. Последовательность испытаний
- Испытания бесконтактной аппаратуры
- Испытания транзисторных устройств, общие приемы и способы испытаний, испытания отдельных транзисторов, схемы проверки их исправности
- Профилактические испытания схем управления, регламент их проведения
- Расчет регуляторов. Корректировка параметров.
- Профилактические испытания электропривода. Контроль переходных процессов, регламент проведения испытаний

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

**Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Основы электропривода»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль  
«Электропривод и автоматика»**

Дисциплина «Основы электропривода» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-3, ПК-4.

Целями освоения дисциплины «Основы электропривода» являются формирование у студентов общего представления о современном электроприводе, его физических основах и принципах управления, которое позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией автоматизированных электромеханических установок и систем

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовая работа., самостоятельная работа студента.

Тематический план изучения дисциплины

Цели и задачи электропривода в современном народном хозяйстве. Структура современного электропривода. Механика электропривода. Регулирование координат электропривода. Схема включения, статические характеристики и энергетические режимы ДПТНВ. Регулирование скорости ДПТНВ с помощью резисторов в цепи якоря, расчёт резисторов. Регулирование тока и момента. Регулирование скорости ДПТНВ магнитным потоком, напряжением якоря. Система «преобразователь - двигатель». Регулирование скорости шунтированием якоря. Система «источник тока - двигатель». Импульсное регулирование скорости ДПТ НВ. Расчёт мощности и выбор двигателей.

Проверка двигателей по нагреву. Схема включения, статические характеристики и энергетические режимы ДПТПВ. Регулирование координат ЭП с ДПТПВ. Способы торможения ДПТПВ. Схема включения, статические характеристики и энергетические режимы АД. Регулирование скорости АД с помощью резисторов, изменение напряжения. Регулирование скорости АД изменением частоты питающего напряжения, числа пар полюсов. Каскадные схемы регулирования скорости АД, импульсные схемы регулирования. Торможение АД. Формирование переходных процессов в АД. Схема включения, статические характеристики и режимы работы СД. Пуск, регулирование скорости и торможение СД. Особенности переходных процессов электропривода с СД. Электропривод с вентильным и шаговым двигателями, вентильно-индукторный ЭП.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Моделирование в технике»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Моделирование в технике» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1; ОПК-3; ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Моделирование в технике» является получение студентами теоретических знаний о методах моделирования, разработки и анализа математических и компьютерных моделей, отражающих статические и динамические свойства электрических приводов. На основе приобретенных знаний формируются умения выбирать, разрабатывать и анализировать математические модели электромеханических систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план изучения дисциплины.

**Основные задачи математического моделирования в технике**

Понятие о моделях

Структура и свойства математической модели

Требования адекватности, универсальности и экономичности

**Разработка компьютерной модели системы автоматического регулирования скорости электропривода постоянного тока**

Функциональная и структурная схемы разомкнутой системы регулирования скорости электропривода

Настройка и моделирование отдельных контуров САР

Реализация компьютерной модели САР в ПК МВТУ

**Разработка компьютерной модели трехфазного преобразователя частоты с автономным инвертором напряжения**

Структура, принцип работы и математическая модель преобразователя частоты с АИН и управляемым выпрямителем

Структура и принцип работы однофазного АИН с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ)

Программная реализация структурных компонентов модели преобразователя частоты с АИН и ШИМ

**Разработка компьютерной модели разомкнутой системы скалярного регулирования скорости асинхронного электропривода**

Основные определения, математическое описание и функциональная схема разомкнутой системы скалярного управления (PCY) асинхронным электроприводом

Компьютерная модель PCY

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Компьютерная и микропроцессорная техника в управлении  
электропривода»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: программа «Электропривод  
и автоматика»

Дисциплина «Компьютерная и микропроцессорная техника в управлении электропривода» относится к вариативной части блока Б.1 направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Дисциплина нацелена на формирование компетенции: ПК-3.

Улучшению качества профессиональной подготовки специалистов в высшей школе существенная роль принадлежит профессиональным дисциплинам, к числу которых относится курс «Компьютерная и микропроцессорная техника в управлении электропривода».

В настоящее время можно выделить следующие профессиональные направления использования компьютерной и микропроцессорной техники:

1. Проектирование новых систем и устройств управления электроприводом. Для решения данных задач разработан ряд программных пакетов, позволяющих моделировать системы и прогнозировать их поведение. Здесь можно выделить вопросы:

математического описания систем микропроцессорного управления и их моделирования, как основы для анализа их работы и разработки алгоритмов управления;

разработки программного обеспечения МП систем управления и его проверки путем использования средств симуляции. Уровень детализации в данном случае может быть доведен практически до схемных решений.

2. Разработки систем автоматизации на базе промышленных компьютеров и программируемых контроллеров.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовая работа, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Уровни управления современного производства, комплексы технических и программных средств

Развитие систем управления электропривода, как эволюционный процесс. Методы исследования и управления ЭП. Уровни управления. Промышленные компьютеры и программируемые контроллеры в системах автоматизации технологических комплексов.

**Понятие цифровой системы управления. Дискретное преобразование Лапласа, дискретные фильтры, алгоритмы управления, цифровые регуляторы**

Микропроцессорные средства в локальных системах и в системах комплексной автоматизации. Структурные особенности МП систем, связанных с дискретной природой обработки информации. Алгоритмы работы цифровых систем управления ЭП. Основные понятия теории импульсных систем: решетчатые функции, дискретные преобразования, связь между дискретной передаточной функцией и разностным уравнением. Экстраполяторы нулевого и первого порядка. Дискретная аппроксимация процессов непрерывного интегрирования. Переход от аналоговых регуляторов к их дискретным аналогам. Цифровые фильтры. Структура программного обеспечения для каскадного и модального алгоритмов функционирования

Принципы построения микропроцессорных систем управления ЭП, архитектура ЦП и МК, интерфейс внешних устройств

Принципы построения МП систем управления ЭП. Архитектура центрального процессора и его интерфейса. Организация обмена с внешними устройствами. Принципы организации

интерфейса внешних устройств.. Архитектура микроконтроллеров. Специализированные МК для управления ЭП. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Использование программно-управляемых таймеров и ШИМ модуляторов в системах регулирования

Системы команд, методы адресации, кросс средства программирования

Система команд. Методы адресации. Программирование на машинном языке и языке символического кодирования. Основные конструкции и директивы ассемблера. Модульное программирование, Макроопределения. Цифровые системы управления.

**Интегрированные среды разработки программного обеспечения, загрузчики, отладчики, симуляторы**

Интегрированные среды разработки программного обеспечения, загрузчики, отладчики, симуляторы. Использование языка С. Работа с модулями библиотек. Создание проекта, компоновка и компиляция приложения. Совместное использование модулей С и ассемблера.

**Перспективы развития МП средств и систем для промышленных электроприводов**

Программируемые контроллеры в системах автоматизации технологических процессов. Архитектура МК для систем автоматики, диагностики, контроля. Логическое управление, метод бинарных программ, метод масок, табличный метод. Организация управления в многоконтурных системах подчиненного регулирования

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

**Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Проектирование электротехнических устройств»**  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина «Проектирование электротехнических устройств» относится к вариативной части блока Б.1, В.14 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ПК-3.

**Цели освоения дисциплины**

- 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
- развитие научного мышления, создание базы знаний и формирование навыков для усиленной профессиональной деятельности.

**Тематический план дисциплины:**

Тема 1. ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ.. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ.

- 1.1 Стадии разработки конструкторской документации
- 1.2 . Стадии технологической подготовки производства
- 1.3 Задачи основных служб производства
- 1.4 . Состав документации технической подготовки производства
- 1.5 . Примеры обозначения некоторых элементов электрических схем

Тема 2. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

- 2.1 . Условия эксплуатации и основные сведения о качестве изделия
- 2.2 . Конструктивно-технические требования
- 2.3 . 1 Пример общих тактико-технических требований заказчика на электрооборудование гибкого производственного модуля

Тема . 3 ПРЕДПРОЕКТНЫЕ РАСЧЕТЫ НА СТАДИИ РАЗРАБОТКИ ТЗ

- 3.1. Общие положения
- 3.2. Расчет статических и динамических нагрузок
- 3.3. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя
- 3.4. Специальные вопросы применения асинхронного электропривода
- 3.5. Оценка надежности проектируемого устройства
- 3.6. Алгоритмизация дискретных процессов управления
- 3.7. Алгоритмизация непрерывных процессов управления
- 3.8. Техничко-экономическое обоснование проекта

Тема 4. ОФОРМЛЕНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

- 4.1. Разработка электрических схем
- 4.2. Система рассмотрения и согласования требований потребителя
- 4.3. Составление программы-методики испытаний
- 4.4. Патентно-лицензионный поиск. Изобретательство

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

**Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Основы научных исследований»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль  
«Электропривод и автоматика»**

Дисциплина «Основы научных исследований» относится к вариативной части блока Б.1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1.

Целью дисциплины является практическое ознакомление студентов со всеми этапами научно-исследовательской работы, развитие интеллектуальных способностей студентов через усвоение алгоритма научного исследования и формирование опыта выполнения исследовательского проекта на учебном материале дисциплины.

Основная задача состоит в том, чтобы привить студентам навыки самостоятельной теоретической и экспериментальной работы, ознакомить их с современными методами научного исследования, техникой эксперимента, реальными условиями работы в научном коллективе, выработать мотивы учебно-исследовательской деятельности студентов, обучить студентов алгоритму научного исследования, сформировать опыт выполнения индивидуальных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, реферат, самостоятельная работа студента.

**Тематический план изучения дисциплины**

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
<b>Раздел 1. Понятие интеллектуальной собственности</b>
Тема 1.1. Виды интеллектуальной собственности. Международная патентная система. Объекты промышленной интеллектуальной собственности.
Тема 1.2. Изобретение. Полезная модель. Товарные знаки. Промышленные образцы. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных и топологий интегральных микросхем.
Тема 1.3. Основные понятия о ноу-хау. Права авторов. Права патентообладателей. Патентно-техническая информация. Лицензионные соглашения.
Тема 1.4. Патентно-лицензионное дело: составление заявки и формулы изобретения.
<b>Раздел 2. Математическое моделирование электротехнических комплексов и систем</b>
Тема 2.1. Изучение правил техники безопасности при выполнении исследований на ЭВМ. Выбор и изучение мат. модели исследуемого объекта. Составление плана работ.
Тема 2.2. Построение элементов моделей в средах DELPHI, MBTU.
Тема 2.3. Исследование динамических режимов электромеханических преобразователей в разомкнутой системе управления электроприводом в среде DELPHI.
Тема 2.4. Математическое моделирование электромеханических преобразователей с изменяющимися параметрами в среде DELPHI.
Тема 2.5. Исследование динамических режимов асинхронных электроприводов в среде MBTU
Тема 4.4. Виды научной продукции. Внедрение результатов исследования в практику. Интеллектуальная собственность. Оформление прав на созданные результаты интеллектуальной деятельности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «**Экономика и организация производства электроприводов**»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика»»

Дисциплина «**Экономика и организация производства электроприводов**» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-3, ПК-4.

Целью освоения дисциплины «**Экономика и организация производства электроприводов**» является подготовка компетентных выпускников, способных грамотно определять потребности рынка электроприводов, организовать в соответствии с ними производство, создать благоприятные условия для высокопроизводительной работы, обеспечивающей необходимое качество новой, конкурентоспособной техники.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

**Системный подход как основа профессиональной деятельности**

Динамика развития рынка электроприводов.

Преимущества регулируемых электроприводов и компьютерных средств автоматизации. Использование регулируемых электроприводов в промышленном и энергоёмком оборудовании

Блочно-модульные принципы построения электроприводов и средств управления, тенденции развития преобразовательной техники, информационных и компьютерных систем управления.

Системный подход к проектированию электрооборудования.

Системный подход к качеству изготовления, системы стандартов, Нормативно-техническая документация

Условия создания изделий с высокими технико-экономическими показателями

**Основы конструирования и организации производства**

Понятие изделия, сборочной единицы, комплекса и комплекта оборудования.

Понятие организации производства, производственного процесса

Конструкторская подготовка производства: техническое задание, техническое предложение, эскизный и технический проекты

Технологическая подготовка, понятие технологичности конструкции

Материально-техническая подготовка производства

**Функционально-стоимостный анализ (ФСА)**

Сущность ФСА. Принципы. Функциональный и предметный подходы ФСА

Понятие функции, классификация функций, денежная оценка. Метод сравнения

Затраты на изготовление электрооборудования. Понятие минимума затрат.

Стоимостная оценка производственных ресурсов

Этапы ФСА.

Экономическая эффективность электрических приводов

Экономическое обоснование эффективности новой или усовершенствованной техники. Экономическая эффективность применения нового технологического процесса

Экономическая эффективность автоматизированных технологических комплексов

Выбор двигателя-аналога при определении технико-экономического уровня электродвигателей. Выбор базового варианта двигателя в зависимости от принадлежности к серии и назначения. Допуски отклонения параметров по напряжению, скорости вращения, мощности

## **Эргономика и эстетика как часть технического прогресса**

Основы эргономики и методы эргономической оценки систем электрооборудования

Предмет изучения, объект исследования, цель эргономики, основные направления развития

Проблемы автоматизации и их решение. Соотношение роли и ответственности разработчика оборудования и обслуживающего оператора

Факторы сложности техники: структурная, функциональная, сложность управления

### **Научно-техническое прогнозирование**

Понятие прогнозирования, его роль в электротехнической промышленности, цели и задачи

Зависимость производства электроприводов от перспектив развития технологического оборудования, уровня технических характеристик

### **Методы принятия решений**

Моделирование объекта новой техники и его анализ

Задачи, решаемые с помощью структурных и функциональных моделей

Расчет экономической эффективности при определении оптовой цены, себестоимости и прибыли. Взаимосвязь цены и технико-экономических параметров электрооборудования

Методы подбора и оценки простейших решений, Метод ранжирования затрат

Метод удельных экономических показателей

Метод экспертных оценок

Метод корреляционного моделирования

Метод оценки себестоимости на основе калькуляции

Метод элементо-коэффициентов

Метод расчета по удельному весу материальных затрат

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине **«Оборудование электротехнологических установок»**  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»,  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Оборудование электротехнологических установок» относится к вариативной части блока Б.1.В.17. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

**Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-3.**

Цели освоения дисциплины

- получение студентами знаний о современном комплексе электротехнологий, применяемом оборудовании и принципах его работы
- развитие научного мышления, создание базы знаний и формирование навыков для усиленной профессиональной деятельности

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

*Тематический план дисциплины:*

**Раздел 1. Общие сведения об электротехнологических установках**

**Раздел 2. Электротермические установки**

Тема 2.1. Электроустановки нагрева сопротивлением.

Тема 2.2. Электроустановки индукционного нагрева.

Тема 2.3. Электроустановки дугового нагрева.

Тема 2.4. Электроустановки для сварки.

Тема 2.5. Электроустановки высокоинтенсивного нагрева

**Раздел 3. Электрохимические и электрофизические установки.**

Тема 3.1. Электролизные установки.

Тема 3.2. Электрохимические установки.

Тема 3.3. Электроэрозионные установки.

Тема 3.4. Электрохимико-механические установки.

**Раздел 4. Электромеханические установки.**

Тема 4.3. Электрогидравлические установки.

Тема 4.4. Ультразвуковые установки

**Раздел 5. Электрокинетические установки.**

Тема 5.1. Электрофильтры

Тема 5.2. Установки для разделения сыпучих смесей

Тема 5.3. Установки для разделения эмульсий и суспензий.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

**Аннотация рабочей программы  
по дисциплине « Социальная адаптация »  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»,  
профиль «Электропривод и автоматика»**

Дисциплина «Социальная адаптация» относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ.01.01 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02«Электроэнергетика и электротехника», профиль « Электропривод и автоматика»

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-6, ПК-3.

Учебная дисциплина «Социальная адаптация» имеет целью формирование у выпускника социологических знаний, навыков исследовательской работы и компетенций, обеспечивающих его готовность применять полученные знания, умения и личностные качества в стандартных и изменяющихся ситуациях профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студента. Дисциплина предполагает изучение следующих разделов и тем.

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
<b>Раздел 1.</b> Виды адаптации и факторы, на нее влияющие
1.1. Сущность социальной адаптации. 1.2 Виды адаптации. 1.3.Сущность культурно-бытовой адаптации.
<b>Раздел 2.</b> Профессиональная адаптация 2.1.Выбор сферы деятельности в новом предприятии. 2.2.Технико-экономическое обоснование создания нового коллектива: особенности и устав предприятия. 2.3. Оформление документов для поступления на новую работу.
<b>Раздел 3.</b> Факторы трудовой адаптации
3.1. Сущность адаптационного риска. 3.2.Классификация психологических стрессов. 3.3.Показатели риска и методы его оценки. 3.4.Основные способы снижения адаптационного риска.
<b>Раздел 4.</b> Социально-психологическая адаптация
4.1. Составление пакета документов для поступления на новую работу 4.2 Стадии процесса адаптации работника в трудовом коллективе 4.3. Адаптация трудового коллектива к новому сотруднику

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа..

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Культурология»  
направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(профиль «Электропривод и автоматика»).

Дисциплина «Культурология» относится к вариативной части блока Б1.В.ДВ.3. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль «Электропривод и автоматика»).

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-6, ПК-3.

Цель изучения культурологии состоит в достижении студентами социокультурной компетентности как способности, необходимой для решения профессиональных задач, осмысленных в социокультурном контексте.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

**Культурология как наука. Культура как общественное явление.**

Культурология в системе современного научного знания. Понятие «культура». Происхождение термина «культура» и перенос ее на духовный мир человека. Структура и функции культуры. Методы изучения культуры. Типология культуры. Культура и цивилизация. Теоретические концепции развития культуры

**Морфология культуры. Структура культурного пространства: знания, ценности, регулятивы.**

Духовная культура, ее содержание и особенности: мифология, религия, искусство, философия, нравственность как формы духовной культуры. Наука в системе культуры.

Символическое пространство и язык культуры. Понятие «языка культуры». Культура и философия.

**Культура, общество, личность.**

Социальная культура: нравственная, правовая, политическая.

Индивидуальное измерение культуры

**Генезис и динамика культуры. Социокультурные миры.**

Генезис культуры и культурогенез. Культура и природа. Культура первобытного общества.

«Осевое время» мировой истории. Возникновение европейской культуры в классической античности. Роль древнегреческой философии в формировании рациональной компоненты европейской культуры. Значение древнегреческого театра.

Христианская составляющая европейской культуры. Мир средневековой культуры. Возвращение к античности в эпоху Возрождения.

Особенности культуры Нового времени. Культурная суть эпохи Просвещения.

Современная западная культура, ее особенности и тенденции развития.

**Культура и народы.**

Место и роль России в мировой культуре. Первое философическое письмо П.Я. Чадаева и ответ на него А.С. Пушкина. Спор о сущности русской культуры между «западниками» и «славянофилами».

Региональные культуры. Особенности культуры региона Среднего Поволжья.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

**Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Деловые коммуникации»**

направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль  
«Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Деловые коммуникации» относится к блоку Б1. подготовки студентов по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК- 5; ПК- 4

Цель изучения дисциплины состоит в подготовке специалиста, владеющего коммуникативной компетентностью в профессиональной деятельности, необходимой для решения профессиональных задач, осмысленных в социокультурном контексте.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

**Предмет, основные категории и задачи курса « Деловые коммуникации».** Деловые коммуникации в системе культуры. Понятие «коммуникация. Модели коммуникации. Деловые коммуникации в системе культуры. Ценностный и нормативный аспект деловой коммуникации. Культурные сценарии деятельности: труда, учебы, досуга. Особенности межкультурной и деловой коммуникации в разных странах.

**Общение как социально-психологический феномен.** Понятие «общение», его смысловое содержание, цель, виды и формы. «Внутренний» и «внешний» аспекты общения. Особенности общения в деловой и межкультурной коммуникации. Стили общения. Слушание в коммуникации. Влияние темперамента и характера человека на отношения с окружающими людьми.

**Язык как знаково-символическая система. Вербальная коммуникация. Культура речи.** Основные виды знаков. Язык как знаково-символическая система. Культура речи. Контекстуальность общения. Вербальные формы деловой коммуникации: беседы, публичные выступления, совещания, переговоры, телефонные разговоры, презентации. Знаковые формы записи. Особенности письменной коммуникации в деловом общении. Деловые коммуникации в цифровой сфере: правила общения в сети Инtranет и Интернет.

**Невербальная коммуникация.** Невербальные средства общения и их классификация. Телесный контакт, дистанция, ориентация относительно друг друга, поза, рассадка партнеров при общении. Мимические коды эмоциональных состояний. Национальные особенности мимических средств коммуникации. Язык жестов в деловом общении и межкультурной коммуникации.

**Проблемы понимания в процессе делового общения.** Сущность понимания в процессе коммуникации. Барьеры в процессе понимания и способы их устранения. Искусство спора. Особенности конфликтов в процессе делового общения. Критика и комплименты. Стереотипы и предрассудки в коммуникации. «Мужское» и «женское» в коммуникации.

**Этика и этикет в деловой коммуникации.** Понятие «этика». Основные принципы профессиональной этики. Виды и кодекс профессиональной этики. Правила поведения в общественных местах. Субординация. Правила делового общения на разных уровнях. Понятие «этикет». Особенности этикета в деловой коммуникации. Национальные особенности делового этикета.

Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы 108 часов

### **Аннотация рабочей программы по дисциплине «Психология»**

Дисциплина «Психология» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль Электропривод и автоматика.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-5, ПК-4.

Цель: учебная дисциплина «Психология» имеет целью формирование у выпускника психологических знаний, личностных качеств, обеспечивающих его готовность применять полученные знания и умения как в стандартных, так и в изменяющихся ситуациях профессиональной деятельности.

Задачи: достижению целей учебной дисциплины будет способствовать решению следующих задач:

- усвоение студентами содержания учебной дисциплины;
- привлечение студентов к активному обсуждению проблем семинарских;
- обеспечение участия студентов в научно-исследовательской работе по проблемам учебной дисциплины;
- формирование у студентов умения поиска дополнительного материала, подготовки докладов и выступлений, умения участвовать в дискуссии, умения оппонировать;
- формирование у студентов навыков анализа межличностных отношений в ситуации общения и деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента. Дисциплина предполагает изучение следующих разделов:

1. Теоретико-методологические основы психологии
2. Общая психология
3. Психология личности
4. Психология общения, малой группы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Экономическое обоснование проекта»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Экономическое обоснование проекта» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-3, ПК-4.

Целью освоения дисциплины «Экономическое обоснование проекта» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области расчета экономической эффективности инженерных проектов, и практических навыков разработки и принятия экономически грамотных решений в различных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности. Комплексная и системная подача теоретического и практического материала в рамках данной дисциплины способствует выработке у студентов навыков по разработке программ реализации проектных предложений с оценкой результатов на каждом этапе их реализации, с учетом финансовых особенностей проекта.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план изучения дисциплины

здел 1. Разделы технико-экономического обоснования проекта и их содержание

- 1.1. Исходные данные и условия
- 1.2. Рынок и мощность предприятия
- 1.3. Расположение предприятия
- 1.4. Материальные факторы производства
- 1.5. Проектно-конструкторская документация
- 1.6. Трудовые ресурсы
- 1.7. Организация производства и накладные расходы
- 1.8. Планирование сроков осуществления проекта
- 1.9. Финансово-экономическая оценка проекта

Раздел 2. Методика расчета технико-экономических показателей проекта

- 2.1. Исследование рынка и обоснование потребности
- 2.2. Расчет производственной мощности предприятия
- 2.3. Затраты на маркетинг
- 2.4. Выбор места строительства
- 2.5. Материальные затраты
- 2.6. Расчет общей суммы капитальных вложений
- 2.7. Расчет численности работающих
- 2.8. Расчет средств на оплату труда работающих
- 2.9. Расчет накладных расходов
- 2.10. Сроки осуществления проекта

Раздел 3. Финансово-экономическая оценка проекта

- 3.1. Общие инвестиции
- 3.2. Источники и условия финансирования проекта
- 3.3. Издержки производства
- 3.4. Чистые доходы и денежные потоки
- 3.5. Оценка экономической эффективности инвестиций

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Бизнес-планирование»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Бизнес-планирование» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-3, ПК-4.

Целью освоения дисциплины «Бизнес-планирование» является раскрытие и анализ вопросов технического, экономического, финансового, управленческого обоснования предпринимательского дела на основе объективной оценки предпринимательской деятельности субъектов рынка, проблем, возникающих в процессе финансово-хозяйственной деятельности и определении путей разрешения этих проблем путем разработки мероприятий по минимизации рисков. Комплексная и системная подача теоретического и практического материала в рамках данной дисциплины способствует выработке у студентов навыков по разработке программ реализации проектных предложений с оценкой результатов на каждом этапе их реализации, с учетом финансовых особенностей проекта.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план изучения дисциплины

- здел 1. Основы бизнес-планирования
  - 1.1 Определение бизнеса и бизнес-планов
  - 1.2. Цели и задачи бизнес-планов
  - 1.3. Отражение в бизнес-плане внешней и внутренней среды
  - 1.4. Типология и классификация бизнес-планов
  - 1.5. Структура и основные разделы бизнес-планов
  - 1.6. Программные продукты для разработки бизнес-планов
- Раздел 2. Разработка бизнес-плана
  - 2.1. Порядок разработки бизнес-плана
  - 2.2. Определение сметы
  - 2.3. Определение стоимости
  - 2.4. Типичные ошибки в бизнес-планировании
- Раздел 3. Анализ рынка
  - 3.1. Общие понятия и классификация рынков
  - 3.2. Сегментация рынка
  - 3.3. Стратегия продвижения товара
  - 3.4. Глобальные стратегии развития
  - 3.5. Стратегия и тактика конкурентной борьбы
  - 3.6. Рынок сбыта
  - 3.7. Рынок товаров и услуг
  - 3.8. Виды цен
- Раздел 4. Финансовая политика предприятия
  - 4.1. Сущность и функции финансов, финансы хозяйствующего субъекта
  - 4.2. Финансовый план
- Раздел 5. Маркетинговая программа бизнес-плана
  - 5.1. Основы маркетинга
  - 5.2. Маркетинговые исследования
- Раздел 6. Исследование рынка
  - 6.1. Назначение и технология разработки раздела
  - 6.2. Обоснование ценовой политики в бизнес-плане

6.3. Проблемы ценообразования

6.4. Ценовая дискриминация

Раздел 7. Оценка инвестиционного проекта

7.1. Общие положения

7.2. Общие требования к показателям эффективности инвестиционных проектов

7.3. Коммерческая эффективность

7.4. Бюджетная эффективность

7.5. Экономическая эффективность

Раздел 8. Риски и страхование

1.1. Общие понятия и классификации

1.2. Методика выявления простых рисков

1.3. Анализ рисков и повышение устойчивости бизнес-плана

1.4. Страхование рисков

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Информационные технологии в электроприводе»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Информационные технологии в электроприводе» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) (дисциплины по выбору) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1; ПК-1; ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии в электроприводе» является формирование у студентов компетенций, связанных с использованием современных информационных технологий при проектировании, моделировании и управлении электроприводами. А также приобретение практических навыков работы с компьютерными системами инженерного анализа и разработки управляющих программ для программируемых логических контроллеров на языке релейных диаграмм.

Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины, позволят успешно решать задачи, связанные с разработкой компьютерных моделей и исследованием электродвигателей, электрических схем, логических схем, а также созданием и отладкой управляющих программ для контроллеров, как в своей профессиональной деятельности, так и при выполнении курсовых и практических работ при последующем обучении.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план изучения дисциплины.

**Основные задачи информационных технологий в электроприводе и системах автоматизации**

Осн. понятия и определения. Информационные технологии проектирования электроприводов. Информационные технологии исследования и оптимизации электроприводов. Информационные технологии управления электроприводами и автоматизированными системами. Подсистемы текущего контроля. Подсистемы последовательного действия. Подсистемы с обратными связями. Исполз-е компьютера в задачах управления.

**Программный комплекс МВТУ – инструмент исследования, анализа и оптимизации элементов и систем электропривода**

Общие сведения о ПК МВТУ. Назначение и особенности ПК МВТУ. Порядок работы в ПК МВТУ в режиме моделирования. Библиотека компонентов ПК МВТУ. Базовые блоки. Определение передаточной функции для типовых звеньев. Модели типовых динамических звеньев. Специализированные блоки.

**Разработка компьютерной модели двигателя постоянного тока с независимым возбуждением**

Модель двигателя из библиотеки ПК МВТУ. Примеры использования. Математическое описание двигателя и формирование структурной схемы в ПК МВТУ.

**Архитектура автоматизированной системы**

Определение и требования к архитектуре автоматизированной системы. Локальная автоматизированная система. Распределенные автоматизированные системы.

**Компьютерное моделирование логических схем в ПК МВТУ**

Методика создания компьютерной модели логической схемы в ПК МВТУ. Построение моделей триггеров, полусумматора и сумматора.

**Разработка компьютерной модели асинхронного электродвигателя**

Принцип работы асинхронного двигателя (ДА). Уравнения для мгн. значений напряжений, токов и потокосцеплений. Определение пространственного вектора. Системы координат и их взаимосвязь. Преобразование мгновенных значений в проекции пространственного вектора. Преобразование проекций пространственного вектора в мгн.

значения. Описание электромагнитных процессов двигателя в пространственных векторах. Формирование электромагнитного момента. Создание комп. программы, реализующей модель ДА.

#### **Программируемые логические контроллеры**

Определение и принцип работы программируемого логического контроллера (ПЛК). Упрощенная архитектура современного ПЛК. Виды программного обеспечения ПЛК. Модули ввода/вывода в системах управления.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Основы алгоритмизации»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Основы алгоритмизации» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) (дисциплины по выбору) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1; ПК-1; ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Основы алгоритмизации» является формирование у студентов теоретических знаний в области алгоритмизации и программирования и получение практических навыков программирования на языках высокого уровня с использованием численных методов, позволяющих применять свои умения для решения задач разработки программного обеспечения и обработки информации, а также приобретение практических навыков работы с компьютерными системами инженерного анализа и разработки управляющих программ для программируемых логических контроллеров на языке релейных диаграмм.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план изучения дисциплины.

**Общие вопросы алгоритмизации вычислительных задач**

Теоретические основы программирования. Основные понятия и определения. Получение и трансляция исполняемых программ. Категории языков программирования. Вычислительный алгоритм и его свойства. Базовые управляющие структуры. Свойства алгоритмов. Этапы подготовки и решения вычислительных задач.

**Программный комплекс МВТУ – инструмент исследования, анализа и оптимизации**

Общие сведения о ПК МВТУ. Назначение и особенности ПК МВТУ. Порядок работы в ПК МВТУ в режиме моделирования. Библиотека компонентов ПК МВТУ. Базовые блоки. Модели типовых динамических звеньев. Язык программирования ПК МВТУ.

**Решение трансцендентных уравнений**

Метод дихотомии. Метод Ньютона. Метод простых итераций.

**Разработка компьютерной модели двигателя постоянного тока с независимым возбуждением**

Математическое описание электродвигателя. Формирование структурной схемы в ПК МВТУ. Формирование компьютерной программы в ПК МВТУ.

**Задачи линейной алгебры**

Отделение корней. Метод Гаусса для решения СЛАУ. Вычисление определителей матриц.

**Разработка компьютерной модели асинхронного электродвигателя**

Уравнения для мгновенных значений напряжений, токов и потокосцеплений. Определение пространственного вектора. Системы координат и их взаимосвязь. Преобразование мгновенных значений в проекции пространственного вектора. Преобразование проекций пространственного вектора в мгновенные значения. Описание электромагнитных процессов двигателя в пространственных векторах. Формирование электромагнитного момента. Создание компьютерной программы, реализующей модель ДА.

**Программное обеспечение программируемых логических контроллеров**

Определение и принцип работы программируемого логического контроллера (ПЛК). Обзор языков программирования ПЛК стандарта МЭК 61131-3. Язык релейных диаграмм LD. Язык функциональных блочных диаграмм FBD. Стандартные операторы, функции и функциональные блоки.

### **Методы численного интегрирования**

Классификация методов интегрирования. Методы прямоугольников. Метод трапеций.

### **Интерполяция функций**

Интерполяция каноническим полиномом. Интерполяция сплайнами.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Электроснабжение»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Электроснабжение» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ПК-1, ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Электроснабжение» является изучение основ построения, функционирования и проектирования современных систем электроснабжения и формирование у студентов систематических знаний по вопросам проектирования и эксплуатации прежде всего систем электроснабжения промышленных предприятий (СЭС ПП).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

**Раздел 1. Общие сведения о СЭС ПП.**

Тема 1. Понятие СЭС ПП. Требования к СЭС ПП и принципы их построения.

Тема 2. Режимы СЭС. Техничко-экономические расчеты при проектировании и сооружении

**Раздел 2. Потребители электроэнергии на промпредприятии**

Тема 1. Основные виды потребителей и приемников электроэнергии, их основные технические показатели.

Тема 2. Характерные группы электроприемников, режимы их работы.

**Раздел 3. Электрические нагрузки. Графики и расчет нагрузок**

Тема 1. Понятие электрической нагрузки. Графики электронагрузок и их расчетные коэффициенты. Вероятностный характер электронагрузок. Токовая нагрузка и нагрев проводников

Тема 2. Основные и вспомогательные методы определения нагрузок и необходимая точность расчетов.

**Раздел 4. Системы электроснабжения предприятий**

Тема 1. Шкала номинальных напряжений, выбор рационального напряжения.

Тема 2. Системы внешнего и внутреннего электроснабжения. Типовые схемы электроснабжения.

**Раздел 5. Распределение электроэнергии на напряжении выше 1000 В**

Тема 1. Схемы и конструкции промышленных распределительных сетей напряжением выше 1000 В. Схемы электропитания высоковольтных электроприемников.

Тема 2. Выбор места расположения и мощности ГПП предприятия и распределительных пунктов напряжением выше 1000 В.

**Раздел 6. Цеховые трансформаторные подстанции**

Тема 1. Комплектные трансформаторные подстанции, характеристики трансформаторов, компоновки КТП.

Тема 2. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП.

**Раздел 7. Распределение электроэнергии на напряжении до 1000 В**

Тема 1. Схемы и конструкции цеховых распределительных сетей напряжением до 1000 В. Расчет сетей, условия выбора сечений проводов и кабелей.

Тема 2. Выбор коммутационно-защитной аппаратуры сетей напряжением до 1000В.

**Раздел 8. Структуры СЭС ПП. Стадии и задачи проектирования**

Тема 1. Основные задачи при проектировании и эксплуатации СЭС ПП. Электрохозяйство, уровневая структура СЭС ПП.

Тема 2. Стадии (этапы) проектирования. Расчеты электронагрузок. Выбор основных элементов схем СЭС ПП при проектировании

### **Раздел 9. Режимы потребления и регулирования активной мощности на промпредприятиях**

Тема 1. Задача рационального регулирования суточного графика активной нагрузки. Мероприятия по регулированию графиков нагрузки промпредприятий и их экономический эффект.

Тема 2. Регулирование режима электропотребления на предприятиях при дефиците мощности в энергосистеме.

### **Раздел 10. Компенсация реактивной мощности**

Тема 1. Реактивная мощность как параметр режима электросистемы. Недостатки централизованного распределения реактивной мощности.

Тема 2. Потребление реактивной мощности асинхронными двигателями и силовыми трансформаторами.

Тема 3. Меры по повышению  $\cos \varphi$ . Основные источники реактивной мощности в СЭС ПП.

Тема 4. Методики расчетов по выбору и размещению компенсирующих устройств в сетях промпредприятий.

### **Раздел 11. Качество электроэнергии**

Тема 1. Основные положения проблемы качества электроэнергии (ПКЭ) (по ГОСТ 13109-97).

Тема 2. Влияние качества электроэнергии на работу электрооборудования. Меры обеспечения нормируемого качества электроэнергии.

### **Раздел 12. Учет и экономия электроэнергии**

Тема 1. Электробалансы на предприятиях электроучета.

Тема 2. Снижение потерь и экономия электроэнергии на предприятиях. Системы оплаты за электроэнергию.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Тепловые расчеты узлов электропривода»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Тепловые расчеты узлов электропривода» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) по выбору Б1.В.ДВ.5.2 для подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Тепловые расчеты узлов электропривода» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области исследования тепловых процессов, обоснования проектных решений, освоения основных методов проектирования электрооборудования и способов охлаждения, представления взаимосвязи дисциплины с другими техническими науками, в частности теплотехникой.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

**Тепловые расчеты электрических машин**

Режимы работы электрических машин. Нагрузочные диаграммы. Потери и нагрев ДПТ. Потери и нагрев машин переменного тока. Причины и виды потерь в АД. Тепловая схема замещения АД

**Тепловые расчеты силовых преобразователей**

Режимы работы силовых элементов преобразователей. Потери и нагрев тиристорных преобразователей. Потери и нагрев транзисторных преобразователей.

**Тепловые расчеты силовых шкафов**

Тепловой режим силовых шкафов. Виды теплопередачи, способы охлаждения ЩУ. Вентиляция (кондиционирование) силовых шкафов. Изучение видов вентиляции ЩУ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Электроприводы с числовым программным управлением»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Электроприводы с числовым программным управлением» относится к вариативной части блока Б1 дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: ПК-2, ПК-4.

Целью освоения дисциплины «Электроприводы с числовым программным управлением» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области устройств числового программного управления, их алгоритмического и программного обеспечения, принципам построения приводов подачи и главного привода, обоснования проектных решений, освоения основной методики подготовки управляющих программ, представления взаимосвязи с другими техническими науками.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Интегрированное производство

Понятие гибкого автоматизированного производства ГАП, маршрутные и информационные потоки, уровни управления, терминальные средства управления.

Системы числового программного управления

Комплексные средства автоматизации. Концепции разработок и стратегия развития.

Классификация систем ЧПУ, принципы построения систем ЧПУ

**Станочный электропривод**

Электроприводы подачи и главного движения. Организация управления в многоконтурных системах подчиненного регулирования. Следящий электропривод контурных систем ЧПУ. Датчики положения и режимы их работы. Системы управления ЭП на базе МК. Алгоритмы работы цифровых систем управления ЭП. Принципы реализации электроприводов главного движения, двухзонное регулирование.

Основные задачи ЧПУ

Интерпретация кадра, расчет траектории, расчет эквидистанты. Алгоритмы интерполяции по методу оценочной функции. Алгоритмы интерполяции по методам численного решения дифференциальных уравнений.

Шаговый электропривод, алгоритмы управления.

Следящий электропривод, алгоритмы управления.

**Программное обеспечение УЧПУ**

Программное обеспечение УЧПУ. Системы автоматического проектирования. Базовое программное обеспечение УЧПУ, управляющие программы, подготовительные и вспомогательные функции. Примеры разработки управляющих программ.

Металлорежущий станок как объект управления

Математическое описание процесса резания, критерии оптимизации. Принципы построения систем стабилизации параметров резания. Системы стабилизации скорости резания, алгоритмы реализации. Адаптивные системы предельного регулирования, алгоритмы управления.

**Заключение**

Перспективы развития электропривода и систем числового программного управления.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Элементы и устройства систем автоматики»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электропривод и  
автоматика»

Дисциплина «Элементы и устройства систем автоматики» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: ПК-4.

Целью освоения дисциплины «Элементы и устройства систем автоматики» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области исследования электромеханических и электронных устройств промышленной автоматики, обоснования проектных решений, освоения основных методов наладки и регулировки элементов автоматики, представления взаимосвязи изучаемой дисциплины с другими техническими науками.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

### **Преобразователи**

Задачи и предмет излагаемой дисциплины. Электромашинные и трансформаторные преобразователи: генераторы, электромашинные усилители, магнитные усилители.

Управляемые вентильные преобразователи, системы импульсно-фазового управления, тиристорные регуляторы напряжения, широтно-импульсные преобразователи.

Преобразователи частоты. Инверторы тока и напряжения, циклоконверторы.

### **Датчики и регуляторы**

Аналоговые регуляторы. Расчет элементов. Передаточная функция. Реализация на операционном носителе.

Датчики механических величин. Измерение скорости, ускорения, момента, угла поворота.

Датчики электрических величин. Измерение тока, напряжения, мощности в цепях постоянного и переменного тока.

Вычислители и наблюдатели координат электропривода. Наблюдатель скорости двигателя постоянного тока. Вычислитель момента асинхронного двигателя.

Вычислитель скорости вентильного двигателя.

Преобразователи координат. 2 фазы в 3 и обратное преобразование. Преобразование  $\alpha, \beta$  в  $x, y$  и обратное. Фазочувствительный выпрямитель.

### **Цифровые и специализированные схемы и программируемые средства**

Управляющие элементы дискретного действия: сумматоры, триггеры, счетчики. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Узлы гальванического разделения цепей. Модулятор, демодулятор, схемы опторазделения, устройства на основе элемента Холла, схемы с потенциальным барьером.

Драйверы управления силовыми ключами. Схема драйвера с плавающим потенциалом. Специализированные драйверы (ЭПРА). Корректор коэффициента мощности.

Микроконтроллеры. Структура, основные узлы, характеристики. Регистры общего назначения.

Таймерсчетчики. Варианты таймерсчетчиков, их характеристики, структура.

Устройства ввода-вывода. Порты микроконтроллера. . Варианты, структура, характеристики.

Основные команды: логические, пересылки данных, ветвления, арифметические и др.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «**Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов**»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»,  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «**Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов**» относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-4.

Целью освоения дисциплины «Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний в области электропривода и автоматизации типовых общепромышленных механизмов. Задачей курса является приобретение студентами практических навыков обобщения, типизации групп технологических процессов и установок, а также навыков в выборе электропривода и систем управления на основе классификационных признаков, отличающихся по режиму работы, характеру нагрузки, требованиям частного и общего характера.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

**Тематический план дисциплины:**

Классификация механизмов.

Основные режимы работы электродвигателей, их выбор.

Влияние упругих звеньев на нагрузку электропривода.

Электроприводы механизмов непрерывного действия.

Общая характеристика и режимы работы механизмов непрерывного действия.

Механические особенности устройств насосов, Физические основы процессов нагнетания в турбомеханизмах.

Электропривод и системы управления турбомеханизмами.

Электроприводы механизмов циклического действия.

Общая характеристика и режимы работы механизмов циклического действия.

Крановые механизмы, Особенности кинематики, расчета статических нагрузок при активном и реактивном моментах.

Динамические нагрузки механизмов циклического действия.

Крановый электропривод с контроллерным управлением, Бесконтактные системы управления.

Механизмы экскаваторов, особенности расчета моментов сопротивления.

Системы электроприводов экскаваторов различной производительности. Особенности энергоснабжения.

Грузовые и пассажирские лифты и подъемники. Кинематика и расчет статических нагрузок.

Системы управления электроприводов лифтов и подъемников.

Статические и динамические характеристики ударных процессов, Применение маховика для сглаживания, Системы управления процессами.

Электроприводы позиционных механизмов с различными видами нагрузки.

Механизмы регулирования пространственных координат, Оптимизация движения и точная остановка механизмов.

Аналоговые и цифровые позиционные системы. Остановка по конечным выключателям. Датчики положения.

Электроприводы и автоматизация сложных технологических комплексов.

Общая характеристика прокатного производства. Особенности механизмов

одноклетьевых реверсивных и многоклетьевых станов.

Системы электропривода валков, Выравнивание нагрузки на валках.

Общая схема и система управления бумагоделательного производства.

Общая схема и система управления водоснабжением городского хозяйства.

Системы управления промышленными манипуляторами,

Принципы построения систем управления электроприводами манипуляторов.

Взаимосвязанные системы управления движением звеньев манипуляторов.

Управление цикловыми движениями манипуляторов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Электропривод в современных технологиях»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Электропривод в современных технологиях» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: ПК-1, ПК-4.

Целью освоения дисциплины «Электропривод в современных технологиях» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области исследования энергосберегающих технологий, обоснования проектных решений, освоения основных методов проектирования систем управления электроприводом, представления взаимосвязи электропривода с другими техническими науками.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, курсовой проект, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

1. Принципы построения и структура автоматизированных технологических комплексов
2. Технологические комплексы и их типовая структура.
3. Технические средства комплексов. Программируемые контроллеры и промышленные компьютеры. Контрольно-измерительные средства и датчики информации.
4. Энергетические сети. Резервирование электропитания. Коммутационная и защитная аппаратура.
5. Показатели качества электроэнергии. Энергосбережение средствами электропривода.
6. Типовые автоматизированные электроприводы
7. Унифицированные системы электроприводов (Комплектные электроприводы).
8. Математические модели и структура систем управления. Каскадное (подчиненное) и модальное управление.
9. Алгоритмы управления электроприводами.
10. Электроприводы постоянного и переменного тока.
11. Средства управления и программирования электроприводов
12. Свойства и конструкция основных узлов систем управления движением механизмов
13. Особенности передаточных механизмов и исполнительных органов.
14. Типовые режимы управления механизмами. Программное управление. Синхронизация скоростей и положений.
15. Технологические функции управления механизмами.
16. Электроприводы и системы управления технологическим и транспортным оборудованием
17. Типовые группы оборудования технологических комплексов.
18. Классификация нагнетателей: вентиляторы, кондиционеры, компрессоры, воздуходувки. Центробежные, осевые и поршневые нагнетатели. Режимы работы. Диапазоны параметров (мощностей, скоростей и давлений). Характеристики нагрузки. Технические требования к электроприводу нагнетателей. Управление смесителями, центрифугами и сепараторами

19. Режимы работы и безопасность подъемно-транспортных средств. Системы управления.
20. Адаптивные системы металлообработки.
21. Электроприводы и автоматизация сложных технологических комплексов
22. Общая характеристика прокатного производства. Особенности механизмов одноклетевых реверсивных и многоклетевых станов
23. Системы электропривода валков. Выравнивание нагрузки на валках.
24. Общая схема и система управления бумагоделательного производства.
25. Общая схема и система управления водоснабжением городского хозяйства.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Системы управления электроприводами»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Системы управления электроприводами» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Системы управления электроприводами» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области исследования систем электропривода, обоснования проектных решений, освоения основных методов синтеза систем электропривода.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, курсовой проект, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

#### **Дискретные системы управления**

Общая характеристика систем управления (СУ) электропривода. Релейно-контакторные системы управления (РКСУ). Дискретные логические системы управления (ДЛСУ). Логические системы управления на основе фаззи-логики.

#### **Непрерывное управление электроприводами постоянного тока**

Влияние обратных связей на характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ). Последовательная коррекция. Подчиненное регулирование координат. Ограничение координат в системах управления ДПТ. Системы двухзонного регулирования скорости ДПТ. Адаптивное управление в электроприводах.

#### **Непрерывное управление электроприводами переменного тока**

Асинхронный электропривод с регулированием напряжения на статоре. Скалярное управление частотно-регулируемого АД. Векторное управление частотно-регулируемого АД. Каскадные схемы управления. АД с фазным ротором. Вентильный двигатель (ВД). Система управления ВД.

#### **Следящий электропривод (СЭП)**

Общая характеристика СЭП. Расчет систем управления СЭП. Влияние упругости в кинематической цепи СЭП. Схемы электрического вала.

#### **Цифровые системы управления**

Понятие цифровых систем управления (ЦСУ). Описание процессов в ЦСУ. Синтез регуляторов ЦСУ. Оптимизация цифровых контуров регулирования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

**Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Электропривод и автоматика робототехнических комплексов»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль  
«Электропривод и автоматика»**

Данная дисциплина относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-2 и ПК-3.

Целями освоения дисциплины «Электропривод и автоматика робототехнических комплексов» является получение знаний по современным техническим средствам автоматизации технологических процессов – промышленным роботам (ПР). При изучении дисциплины необходимо получить знания в области создания (расчета и конструирования), внедрения и эксплуатации современных видов промышленных роботов широкого применения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, расчетно-графическая работа самостоятельная работа студента.

#### **Тематический план изучения дисциплины**

**Устройство ПР и модульный принцип его построения .** Определения ПР, манипулятора. Основные элементы ПР. Типовые схемы и компоновка манипуляционных (промышленных) роботов, стационарных и подвижных. Структурная и функциональная схемы ПР. Модульное построение конструкций промышленных роботов. Робот модульного типа РПМ-25. Функциональные устройства (механизмы), их назначение: тележка, основание, рука (манипулятор), ориентирующий механизм (кость), схват, приводные и программные устройства.

**Классификация и характеристики ПР.** Геометро-кинематические характеристики ПР: формула строения, рабочее пространство, зона обслуживания, маневренность манипулятора. Системы координат ПР. Методы статического уравнивания манипуляторов ПР. Типоразмерный ряд промышленных роботов. Технические характеристики: рабочее пространство, грузоподъемность, скорость перемещения (линейная и угловая), точность позиционирования. Степени подвижности, связь между количеством степеней подвижности и универсальностью. Технические требования, предъявляемые к промышленным роботам

**Механика манипуляторов ПР.** Кинематическая структура манипуляторов промышленных роботов. Типовые кинематические схемы. Кинематические цепи многозвенных манипуляторов с четырьмя, пятью, шестью и более степенями подвижности. Механика манипуляционных устройств. Анализ кинематики в специальных системах координат. Динамические свойства. Расчет жесткости конструкции. Расчет точности позиционирования. Принцип обеспечения оптимального по быстродействию движения по заданной траектории. Обеспечение требуемой точности позиционирования. Уравнивание звеньев. Ориентирование объекта (детали) в пространстве. Кисти. Кинематика кисти. Типовые схемы кисти: с одним, двумя, тремя вращательными движениями. Расчет типовых звеньев. Обеспечение заданной точности ориентации.

**Устройства перемещения ПР.** Устройство ходовой части ПР для напольного и подвесного перемещения. Виды системы позиционирования мобильных промышленных роботов. Замкнутый по положению привод с контролем положения робота на всем пути его перемещения. Разомкнутый привод со ступенчатым регулированием скорости. Разомкнутый привод с механизмом уточнения положения и фиксации.

**Рабочие устройства ПР.** Технологические устройства промышленных роботов: сварочные головки и клещи, устройства безвоздушного распыления и нанесения герметиков. Приводы механических захватных устройств. Расчет устройств.

**Приводы ПР.** Требования, предъявляемые к приводам и приводным устройствам промышленных роботов. Сравнительная характеристика приводов: гидравлических, пневматических, электрических. Их достоинства и недостатки. Выбор типа привода. Выбор схемы передачи движения, типов звеньев манипуляторов и их приводов. Передаточные устройства приводов: тросовые, цепные, реечные, винтовые, зубчатые (планетарные, волновые), сельсинные. Электропривод: типовые схемы промышленных роботов, обеспечение повышенной точности позиционирования. Компоновка приводных устройств, модульный принцип. Новые виды приводов и приводных устройств.

**Системы управления ПР.** Обобщенная схема управления нечувствительным промышленным роботом. Цикловые управляющие устройства. Позиционные управляющие устройства. Контурные управляющие устройства. Адаптивное управление промышленными роботами. Принципы управления интеллектуальными роботами (третьего поколения).

**Сенсорные средства ПР.** Общая схема информационной системы ПР. Средства контроля состояния и окружающей среды ПР. Датчики обратной связи, встройка их в конструкцию манипулятора. Распознавание объекта. Тактильные датчики и их конструкция. Системы распознавания образов.

Основные понятия: роботизированная позиция, участок, линия. Необходимость создания робототехнических комплексов.

Основная и вспомогательная рабочие зоны. Расчет производственной площади робототехнического комплекса.

Типовые структуры робототехнических комплексов на участках станков с ЧПУ-ЭВМ. Структуры робототехнических комплексов. Стык промышленных роботов с технологическим оборудованием. Типовые компоновки сборочных робототехнических комплексов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Надёжность электротехнического оборудования»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Надёжность электротехнического оборудования» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-2, ПК-3.

Целью преподавания дисциплины «Надёжность электротехнического оборудования» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний о современной теории надёжности в технике и применении её методов в системах электротехнического оборудования, промышленных предприятий и транспортных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Раздел 1. Термины и определения, характеризующие надёжность систем электротехнического оборудования.

Раздел 2. Требования к надёжности систем электротехнического оборудования

Раздел 3. Виды отказов

Раздел 4. Характер и причины отказов и повреждений электротехнических устройств

Раздел 5. Основные показатели надёжности и их расчет

5.1 Основные показатели надёжности систем электротехнического оборудования

5.2. Влияние на показатели надёжности соединений элементов

5.3. Анализ надёжности схем электротехнического оборудования

5.4. Расчет показателей надёжности

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. «Волейбол»

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Волейбол» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

Целью элективного курса является формирование основ физической культуры личности студента средствами физкультуры, спорта и туризма для подготовки и самоподготовки к предстоящей профессиональной деятельности.

### **Методологические основы теории физической культуры**

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Волейбол» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективные курсы по физической культуре», учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, а также региональные условия и традиции.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре», являются лекционные занятия и практические, в свою очередь состоящие из двух подразделов: учебно-тренировочные и методико-практические занятия по волейболу. Данный вид спорта студент выбирает по рекомендациям преподавателей и своему желанию. Контроль по волейболу в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. «Волейбол» ведется посредством дифференцированного и объективного учета процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Учебно-тренировочные занятия специализации «Волейбол» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Средства практического раздела занятий по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Волейбол» в рабочей программе кафедры физического воспитания определяются каждым преподавателем самостоятельно.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

Аннотация рабочей программы практики  
«Учебная практика: Практика по получению первичных профессиональных  
умений и навыков»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Практика «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» относится к вариативной части блока Б2 практики подготовки студентов по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Практика нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-3.

Целью практики «Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» является знакомство с основами будущей профессиональной деятельности и овладение первичными профессиональными умениями и навыками.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики

Раздел, тема практики

**Раздел 1. Ознакомление с основами безопасности труда в ходе прохождения практики**

Общая безопасность при проведении электромонтажных работ

Основные инструктажи по ТБ

Первичные инструктажи по ТБ

Правила техники безопасности и охраны труда на типовых операциях сборки, электрического монтажа, проведение контрольно-измерительных работ и работы на компьютере

**Раздел 2. Технология проведения первичных работ на производстве**

2.1 Методы контроля соответствия электрического монтажа функциональных узлов и блоков электропривода (ЭП) в целом электрическим и принципиальным схемам указанных устройств;

2.2 Методы обнаружения неисправностей ЭП визуальным способом с использованием в случае необходимости пинцета, отвертки и т.п.;

2.3 Методы обнаружения неисправностей ЭП с помощью простейших измерительных приборов («прозвонка» правильности электрического монтажа омметром, контроль режимов работы блоков по постоянному току вольтметром и амперметром);

2.4 Методы использования измерительных приборов широкого применения (осциллографов, генераторов, вольтметров переменного тока, частотомеров, измерителей АЧХ) для проверки правильности функционирования электрооборудования и элементов ЭП;

2.5 Приобретение навыков работы на электромонтажном, сварочном участках и участке станков с ЧПУ;

2.6 Приобретение навыков работы на компьютере для оформления технической документации, использования специальных программ для моделирования и виртуального исследования систем, блоков и элементов ЭП.

**Раздел 3. Приобретение первичных профессиональных навыков**

3.1 Виды промышленных испытаний

3.1.2 Испытание изоляции обмоток электрических машин и электромагнитов

3.1.3 Испытание на нагревание ЭМ. Измерение температуры, температурные индикаторы.

3.1.4 Измерения при испытаниях: температуры, мощности, вращающегося момента, скорости вращения и скольжения.

3.1.5 Программы типовых и контрольных испытаний по типам электромашин.

- 3.2 Типовые расчеты электрических машин переменного и постоянного токов, трансформаторов и электрических аппаратов.
- 3.2.1 Расчеты асинхронных двигателей (АД) при перемотке обмоток статора на напряжения, отличные от номинального; на новую частоту вращения.
- 3.2.2 Расчет обмоток однофазного АД при перемотке его из трехфазного.
- 3.2.3 Расчеты обмоток статора и якоря двигателя постоянного тока на другое напряжение: или другую частоту вращения.
- 3.3 Расчет катушек электрических аппаратов.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы практики  
«Производственная практика: практика по получению профессиональных умений  
и опыта профессиональной деятельности»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»,  
профиль «Электропривод и автоматика»

Практика «Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» относится к вариативной части блока Б2.В.02(П)

Практика нацелена на формирование компетенций: ПК-2, ПК-4

Целью практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» является обобщение и систематизация теоретических знаний, полученных при изучении специальных дисциплин на основе изучения деятельности конкретной производственной или научно-исследовательской организации в рамках получения профессиональных умений в области проектно-конструкторской деятельности; приобретение первоначального практического опыта по избранной специальности, практическое развитие профессиональных навыков и компетенций будущих специалистов.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики

Раздел I. Ознакомление с основами безопасности труда в зоне прохождения практики.

1.1. Общая безопасность при прохождении практики

1.2. Правила техники безопасности и охраны при проведении контрольно-измерительных работ, работ на участках электромонтажа, сварки, станков с ЧПУ и работы на компьютере.

Раздел II. Приобретение профессиональных навыков.

2.1. Системы классификации научно-технической литературы и патентной информации по теме исследования.

2.2. Организация экспериментальных исследований объектов и систем автоматического управления электроприводами (СУЭП) с применением современных контрольно-измерительных комплексов и методов обработки результатов экспериментов.

2.3. Участие в экспериментальных исследованиях с применением современных контрольно-измерительных комплексов и методов.

2.4. Изучение научной организации труда и управление производством или структурным подразделением (отдел главного энергетика), изучение вопросов экономики.

2.5. Приобретение практических навыков в разработке, проектировании, монтаже, и отладке современных электроприводов и систем автоматического регулирования различных производственных установок и средств автоматизации и механизации.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Аннотация рабочей программы практики  
«Производственная практика: научно-исследовательская работа»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Практика «Производственная практика: научно-исследовательская работа» относится к вариативной части блока Б2 Практики по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Практика нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-2.

Целью практики «Производственная практика: научно-исследовательская работа» являются: освоение студентом методики проведения этапов научно-исследовательских работ, начиная от постановки задачи исследования и заканчивая подготовкой статей, заявок на получение патента на изобретение, гранта, участия в конкурсе научных работ; формирование знаний о теоретических основах, принципах организации, практических методах и современных средствах моделирования и исследования режимов работы электроэнергетических систем.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики

Раздел, тема практики
<b>Раздел 1. Выбор темы и направления исследований</b>
1.1 Анализ современного состояния научных исследований в области электроэнергетики и электротехники.
<b>Раздел 2. Обоснование актуальности выбранной темы</b>
2.1. Выявление потенциала рассматриваемой проблематики и перспектив решения проблем науки и техники.
<b>Раздел 3. Постановка целей и конкретных задач исследования</b>
3.1. Формирование концепции и плана исследований.
<b>Раздел 4. Обзор источников информации, в том числе, при необходимости, патентный поиск</b>
4.1. Всесторонний анализ информации по теме исследования из доступных источников.
<b>Раздел 5. Теоретические и экспериментальные исследования</b>
5.1. Выполнение исследований по теме ВКР в соответствии с планом.
<b>Раздел 6. Подготовка проектно- конструкторской и/или технологической части</b>
6.1. Адаптация результатов исследований для практического применения.
<b>Раздел 7. Анализ результатов работы</b>
7.1. Формирование закономерностей, законов, методов, полученных в работе.
<b>Раздел 8. Разработка рекомендаций и выводов</b>
8.1. Определение ценности полученного научного знания.
<b>Раздел 9. Написание и оформление ВКР</b>
9.1. Оформление целей, задач, хода исследований, полученных выводов и рекомендаций в соответствии с действующими нормами.
<b>Раздел 10. Подготовка ВКР к защите</b>
10.1. Подготовка презентации и доклада для защиты ВКР.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, 2 недели.

## Аннотация рабочей программы практики

«Преддипломная практика» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Практика «Преддипломная практика» относится к вариативной части блока Б2.  
Практики по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Практика нацелена на формирование компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Целями преддипломной практики являются:

- обобщение и систематизация теоретических знаний, полученных при изучении специальных дисциплин, на основе изучения деятельности конкретной производственной или научно-исследовательской организации в рамках подготовки материалов квалификационной работы; приобретение профессионального практического опыта по избранной специальности, практическое развитие профессиональных навыков и компетенций будущих специалистов;

- освоение методик проведения этапов научно-исследовательских работ, начиная от постановки задачи исследования и заканчивая подготовкой статей, заявок на получение патента на изобретение, гранта, участия в конкурсе научных работ; формирование знаний о теоретических основах, принципах организации, практических методов и современных средствах моделирования и исследования режимов работы электроэнергетических систем.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики

Раздел, тема практики
<b>Раздел.1.</b> Структура подразделения, проектирующего элементы и системы управления электрооборудованием и его вспомогательных служб (технический архив, патентный отдел, исследовательские лаборатории).
<b>Раздел.2.</b> Технологии проектирования, применяемые в подразделении:
2.1 Методики проектирования электрооборудования (применяемые расчётные методики, САПР, методики проектирования, технические условия и др.).
2.2 Система чертежного хозяйства, индексация чертежей, деталей, узлов и изделия в целом.
2.3 Действующие в подразделении стандарты предприятия: на оформление чертежей, применяемые материалы т.д.
2.4 Система унификации узлов, блоков, узлов проектируемых объектов.
<b>Раздел.3.</b> Составление общей документации по объекту проектирования (например, электрооборудование станка).
<b>Раздел.4.</b> Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами.
4.1 Надежность автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП).
4.2 Методики определения экономической эффективности проектируемого и модернизируемого электрооборудования.
4.3 Изучение технико-экономических показателей объектов, аналогичным по своим функциям с разрабатываемыми, анализ калькуляции их себестоимости.
<b>Раздел.5.</b> Системы авторского надзора и конструкторского наблюдения при изготовлении электрооборудования.
<b>Раздел.6.</b> Подготовка выпускной квалификационной работы (ВКР)
6.1. Выбор темы и направления исследования.
6.2. Анализ современного состояния вопроса, в области разработки объекта проектирования.
6.3. Обоснование актуальности выбранной темы.
6.4. Постановка целей и конкретных задач проектирования или исследования.
<b>Раздел.7.</b> Обзор источников информации, в том числе, при необходимости, патентный

поиск.
7.1. Всесторонний анализ информации по теме исследования из доступных источников.
<b>Раздел.8.</b> Теоретические и экспериментальные исследования.
8.1. Выполнение проектных и исследовательских работ по теме ВКР в соответствии с планом.
<b>Раздел.9.</b> Подготовка проектно-конструкторской и/или технологической части
9.1. Адаптация результатов исследования и проектирования для практического применения.
<b>Раздел.10.</b> Анализ результатов работы.
10.1. Формирование закономерностей, законов, методов, полученных в работе.
<b>Раздел.11.</b> Разработка рекомендаций и выводов.
11.1 Определение ценности полученного научного знания.
<b>Раздел.12.</b> Написание и оформление ВКР.
12.1 Оформление целей, задач, хода исследований, полученных выводов и рекомендаций в соответствии с действующими нормами.
<b>Раздел.13.</b> Подготовка ВКР к защите.
13.1 Подготовка презентации и доклада для защиты ВКР.

Общая трудоемкость освоения дисциплины 6 зачетных единиц, 216 часов, 4 недели.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Электроэнергетические системы и сети»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Электроэнергетические системы и сети» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Электроэнергетические системы и сети» является формирование знаний у студентов о линейных цепях, цепях однофазного синусоидального тока, трехфазных цепях, основных законах и соотношениях в этих цепях, способах производства электрической и тепловой энергии, методах расчёта электрических цепей, средствах регулирования основных параметров сетей и систем, технико-экономических расчетах в электроэнергетике.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Тематический план дисциплины:

Понятия о расчетах электрических сетей.

Сопротивления и проводимости элементов электрических сетей.

Анализ режимов работы сетей и управление режимами.

Проектирование электрических сетей.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Основы информационной безопасности»  
направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
профиль «Электропривод и автоматика»

Дисциплина «Основы информационной безопасности» относится к вариативной части блока ФТД – Факультативы учебных планов подготовки студентов по всем выше перечисленным направлениям.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Основы информационной безопасности» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области информационной безопасности той части профессиональной деятельности, которая связана с использованием компьютерной техники, программного обеспечения, информационных ресурсов интернет.

В результате изучения дисциплины обучающиеся на основе приобретенных знаний и умений достигает освоения компетенций в той части, что связана с безопасным использованием информационных и автоматизированных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

### **Информационная безопасность и уровни ее обеспечения**

Понятие информационной безопасности. Основные составляющие. Важность проблемы.

Наиболее распространенные угрозы: угрозы доступности, вредоносное программное обеспечение, угрозы целостности, угрозы конфиденциальности.

Законодательный уровень информационной безопасности: обзор российского и зарубежного законодательства в области информационной безопасности.

Административный уровень информационной безопасности: политика безопасности, программа безопасности, синхронизация программ безопасности с жизненным циклом систем.

Управление рисками: подготовительные этапы управления рисками, основные этапы управления рисками.

### **Средства обеспечения информационной безопасности**

Средства идентификации и аутентификации: содержание процессов идентификации и аутентификации, управление доступом, обеспечение надежности процессов идентификации и аутентификации.

Протоколирование и аудит, шифрование, контроль целостности: механизмы и инструментальные средства протоколирования и аудита, шифрования и контроля целостности, цифровые сертификаты.

Экранирование, туннелирование и анализ защищенности: механизмы и инструментальные средства экранирования, фильтры, ограничивающие интерфейсы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетных единиц, 36 часов.

## **Аннотация рабочей программы**

по дисциплине «Основы противодействия коррупции и другим противоправным действиям»

направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электропривод и автоматика»)

Дисциплина «Основы противодействия коррупции и другим противоправным действиям» относится к ФТД. Факультативы, вариативная часть, блок ФТД.В.02. Дисциплина реализуется для подготовки студентов по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Электропривод и автоматика»)

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-4, ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Основы противодействия коррупции и другим противоправным действиям» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний, связанных с пониманием и использованием основ правовых знаний для анализа факторов, способствующих возникновению коррупции и связанных с ней противоправных действий и умением вырабатывать предложения по минимизации и искоренению коррупционных проявлений, следовать определенным правовым и этическим нормам в своей профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа, зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Тематический план дисциплины «Основы противодействия коррупции и другим противоправным действиям» представлен ниже.

### **Раздел 1. Коррупция как социальная, правовая, экономическая категория.**

Тема 1.1. Теоретические основы коррупции. История коррупции в России. Понятие коррупции.

1.1.1. Понятие и основные признаки коррупции.

1.1.2. Формы проявления коррупции в современной экономике.

1.1.3. История коррупции в России.

Тема 1.2. Виды коррупции, факторы возникновения коррупции и показатели коррупционных проявлений.

1.2.1. Виды коррупции.

1.2.2. Факторы возникновения коррупции.

1.2.3. Показатели коррупционных проявлений и методики измерения уровня коррупции.

### **Раздел 2. Правовые и этические основы противодействия коррупции.**

Тема 2.1. Понятие коррупции в законодательстве Российской Федерации.

2.2.1. Правовые аспекты коррупции и антикоррупционное законодательство.

2.2.2. Понятие и признаки коррупции в современном законодательстве Российской Федерации.

Тема 2.2. Юридическая ответственность за коррупционные правонарушения.

2.2.1. Понятие и виды юридической ответственности за коррупционные правонарушения.

2.2.2. Уголовная, административная, гражданско-правовая и дисциплинарная ответственность за коррупционные правонарушения в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Тема 2.3. Антикоррупционные стандарты поведения в профессиональной деятельности.

2.3.1. Соотношение права, морали и этики в сфере противодействия коррупции.

Этические кодексы и кодексы поведения в профессиональной деятельности.

2.3.2. Типовые антикоррупционные стандарты поведения.

### **Раздел 3. Политика противодействия коррупции.**

Тема 3.1. Понятие и основные направления государственной политики в области противодействия коррупции.

3.1.1. Определение и направления антикоррупционной политики.

3.1.2. Субъекты, объекты и инструменты антикоррупционной политики.

3.1.3. Правовые основы антикоррупционной политики в современной России.

Тема 3.2. Роль государственных органов в сфере противодействия коррупции.

3.2.1. Российская система государственных органов в сфере противодействия коррупции.

3.2.2. Функции государственных органов в сфере противодействия коррупции.

Тема 3.3. Международный опыт противодействия коррупции.

3.3.1. Международные организации, исследующие коррупцию и вырабатывающие рекомендации по мерам антикоррупционной политики.

3.3.2. Основные антикоррупционные конвенции.

3.3.3. Международное сотрудничество Российской Федерации в области противодействия коррупции

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетных единиц, 36 часов.