

## **Аннотация дисциплины**

### ***Информатика - Б1.О.01***

**Цель освоения дисциплины:** изучение способов решения инженерных задач с использованием информационных технологий; изучение современных подходов к алгоритмизации и методам программирования, проектирование и управление базами данных, получение навыков работы с современными пакетами прикладных программ.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 5.

#### **Содержание разделов:**

1. Основные понятия и определения информации. Системы счисления. Логические основы ЭВМ. Информация, общая характеристика процессов сбора передачи и накопления информации. Измерение количества информации, передача информации. Особенности информационного ресурса. Форма и виды информационных ресурсов. Информатизация общества. Краткая история развития информатики.

2. Аппаратное обеспечение ПК. История развития ЭВМ. Назначение и структура аппаратного обеспечения. Типовая аппаратная конфигурация персонального компьютера (ПК).

3. Программное обеспечение (ПО) ПК. Системное программное обеспечение, операционные системы. ПО общего назначения. Логические основы работы ПК. Первичные объекты формальной логики. Алгебра логики, законы логики. Модели решения функциональных и вычислительных задач (модели физических явлений, математические модели).

4. Алгоритмизация. Определение алгоритма. Основные свойства и формы записи алгоритма. Основы структурного программирования. Базовые алгоритмы. Методы разработки алгоритмов. Решение инженерных задач с использованием языков программирования высокого уровня. Основные возможности математической программы Mathcad.

5. Прикладные программные средства. Технология обработки числовых данных. Концепция построения электронных таблиц (ЭТ) на примере MS Excel. Организация вычислительных процессов средствами ЭТ. Графическое построение данных. Поиск решения на примере задачи линейного программирования. Возможности обработки

результатов экспериментов с применением информационных технологий. Технология обработки текстовой информации. Основные понятия компьютерной верстки документов с использованием MS Office. Работа с внедренными объектами. Технология создания мультимедийной информации. Работа с пакетом MS Power Point. Технология обработки графической информации. Форматы графических файлов.

6. Сетевые информационные технологии. Топология и технология локальной сети. Поиск информации через Интернет, использование электронной почты.

## Аннотация дисциплины

### Химия - Б1.О.02

**Цель освоения дисциплины:** изучение методов и средств для формирования у обучающихся теоретических и практических навыков по основным аспектам термодинамики, кинетики химических реакций, теории обменных и окислительно-восстановительных процессов, необходимых для применения при изучении дисциплин других курсов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии). Количество зачетных единиц – 5.

#### Содержание разделов:

1.Строение атома. Ядерная модель Резерфорда, теория Планка, основные положения теории Бора, предположения Луи де Бройля. Строение многоэлектронных атомов: правило Клечковского, принцип Паули, правило Хунда. Периодическое изменение свойств химических элементов. Энергия ионизации, сродство к электрону, размеры атомов и ионов. Значение периодического закона.

2. Химическая связь. Химическая связь. Основные виды связи. Ковалентная связь ее характеристики. Ионная связь. Метод валентных связей: валентность, гибридизация атомных орбиталей, пространственная конфигурация молекул. Донорно-акцепторный механизм образования связей. Водородная связь. Комплексные соединения. Структура комплексных соединений, центральный атом и лиганды, номенклатура и классификация комплексных соединений.

3.Основные понятия химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций, закон Гесса. Тепловые эффекты химических реакций. Методы расчета теплот образования и тепловых эффектов реакции. Теплотворная способность топлива. Направление течения химических процессов, энтропия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца.

4. Химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции, константа равновесия и способы ее расчета. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, температуры, давление, применение катализаторов.

5. Химическая кинетика. Скорость гомогенных химических реакций, закон действия масс, кинетическая классификация реакций. Константа скорости химической реакции и ее зависимость от температуры. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса

6. Гетерогенные химические реакции. Катализ и его виды. Цепные реакции. Адсорбция физическая и химическая, изотерма адсорбции, константа адсорбционного равновесия.

7. Растворы, их виды, растворимость. Растворы электролитов, их классификация, электролитическая диссоциация, константа диссоциации. Диссоциация кислот и оснований. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Расчёт pH растворов кислот и оснований. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза, гидролиз различного типа солей. Произведение растворимости труднорастворимых электролитов

8. Окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительные реакции, составление их уравнений, важнейшие окислители и восстановители. Электрохимические процессы. Закон Фарадея. Электродный потенциал, гальванический. Элемент Даниэля – Якоби. Электродвижущая сила. Потенциалы металлических и газовых электродов. Стандартный водородный электрод, водородная шкала потенциалов. Электролиз. Электролиз растворов и расплавов. Электроды растворимые и нерастворимые, процессы на электродах.

9. Коррозия металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Возникновение и работа коррозионных гальванических элементов. Электрохимическая коррозия металлов в кислых, нейтральных, щелочных средах. Защита от коррозии. Основные способы защиты металлов от коррозии.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Иностранный язык - Б1.О.03***

**Цель освоения дисциплины:** формирование высокого уровня коммуникативных умений и навыков, необходимого и достаточного для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной и профессиональной деятельности при общении с зарубежными партнерами и дальнейшего самообразования.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 10.

**Содержание разделов:** Бытовая сфера общения. Правила и техника чтения. Местоимение. Структура простого повествовательного предложения. Спряжение глагола в настоящем времени. Модальные глаголы и их эквиваленты. Побудительное предложение, формы императива. Коммуникативные ситуации установления контакта, приветствия, прощания, извинения и благодарности, выражения согласия и несогласия. Обозначение профессиональной принадлежности, возраста, описание внешности, семейных отношений, личных увлечений и интересов. Монологические высказывания и диалоги по темам «Я и моя семья», «Я и мое окружение». Имя существительное. Числительное. Прилагательное и наречие. Вопросительное предложение. Монологические высказывания и диалоги по теме «Мой дом». Монологические высказывания и диалоги по теме «Погода». Монологические высказывания и диалоги по теме «Мои увлечения и интересы».

Учебно-познавательная сфера общения. Видовременные формы глагола. Лексика учебно-познавательной сферы общения, используемая для описания учебной деятельности при получении высшего образования в целом и при изучении иностранного языка. Монологические высказывания и диалоги по теме «Высшее образование в России». Монологические высказывания и диалоги по темам «Учеба в институте». Монологические высказывания и диалоги по теме «На уроке иностранного языка». Структура сложного предложения. Монологические высказывания и диалоги по теме «Научная деятельность». Виды придаточных предложений. Монологические высказывания и диалоги по теме «Английский язык и его роль в мире». Согласование времен. Монологические высказывания и диалоги по теме «Биография известной личности». Косвенная речь. Выражение команды, приказа в косвенной речи. Монологические высказывания и диалоги по теме «Организация

свободного времени». Союзы и союзные слова. Монологические высказывания и диалоги по теме «Организация рабочего времени».

Социокультурная сфера общения. Лексика социально-культурной сферы общения необходимая для краткой характеристики страны изучаемого языка (географическое положение, природа, климат, история, политическое устройство, экономика, научные достижения), словообразование: аффиксация, конверсия, словосложение. Монологические высказывания и диалоги по темам «Великобритания», «США», «Лондон», «Нью Йорк», «Россия», «Москва», «Мой родной город».

Профессиональная сфера общения. Лексика профессиональной сферы общения. Словарь-минимум технических терминов. Многозначность слов и их сочетаемость. Общеупотребительное и терминологическое значения слова. Монологическое высказывание и диалоги по теме «Моя будущая профессия». Виды словарей и правила работы с лексикографическими источниками. Реферирование научно-популярного и информационно-публицистического текстов по специальности. Аннотирование и его виды. Особенности и виды письменного технического перевода. Лексико-фразеологические единства и грамматические конструкции письменного технического текста и способы их перевода на русский язык. Деловое письмо. Межкультурная коммуникация. Актуальные проблемы современной энергетики (на материале иноязычных источников информации).

## **Аннотация дисциплины**

### ***Тайм-менеджмент - Б1.О.04***

**Цель освоения дисциплины:** изучение теоретических и практических аспектов управления временем, его значении как результата достижения личной эффективности, технологий и способов эффективного распределения времени.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:** Понятие «менеджмент» и «тайм-менеджмент». История тайм-менеджмента. Элементы системы тайм-менеджмента: эффективность, технология, стратегия, философия. Выделение С. Ковипроактивного и реактивного подходов к жизни. «Круг забот» и «круг влияния» и их значение при распределении времени.

Элементы структуры тайм-менеджмента: постановка целей, расстановка приоритетов, планирование, принятие решений, реализация, организация, информация, коммуникация. Общие характеристики каждого элемента и его значение в системе управления временем

Постановка целей в тайм-менеджменте. Группировка задач. Ценности как основа целеполагания. Техника перехода от повседневных задач к ценностям. Подходы к определению целей. Ключевые области жизни и постановка целей. Принцип SMART и надцели.

Понятие «планирование». Планирование как основной инструмент эффективного распределения времени. Виды планирования. Понятие плана. Структура плана при реализации цели. Диаграмма Гантта. Закон Парето. Принцип 80/20 при организации планирования личного времени.

Двенадцать правил эффективного тайм-менеджмента. Расстановка приоритетов при эффективном распределении времени. «Способ АБВГД». Матрица Эйзенхауэра и ее преимущества в тайм-менеджменте. Делегирование как способ высвобождения времени. Правила начала дня, основной части и конца дня. Распределение рабочей нагрузки при решении крупных и мелких задач. Хронометраж как система учета и контроля расходов времени.

## Аннотация дисциплины

### Высшая математика - Б1.О.05

**Цель освоения дисциплины:** приобретение знаний и умений по высшей математике, формирование математического аппарата, необходимого для освоения дисциплин профессионального цикла, овладение математическими методами исследования.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 18.

**Содержание разделов:** Понятие матрицы. Различные виды матриц. Действия над матрицами. Понятие определителя. Миноры и их алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки и по элементам столбца. Обратная матрица, условие ее существования. Вычисление обратной матрицы. Преобразование матриц. Ступенчатая матрица. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы. Отыскание решений системы линейных уравнений по правилу Крамера, матричным методом и методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Определение линейного пространства. Понятие линейной зависимости и независимости элементов линейного пространства. Размерность и базис линейного пространства. Понятие линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Алгоритм нахождения собственных векторов.

Прямоугольная система координат в пространстве. Понятие вектора. Проекция вектора на ось. Декартовы прямоугольные координаты вектора и его направляющие косинусы. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Направляющие косинусы вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их свойства. Определение плоскости. Общее уравнение плоскости. Понятия о полном и неполном уравнениях плоскости. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка и их канонические уравнения.

Понятие функции. Предел функции в бесконечности. Числовая последовательность как функция натурального аргумента. Предел функции в точке. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о бесконечно малых функциях. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции, их применение при вычислении пределов.



Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Односторонние пределы функции в точке. Вертикальные асимптоты графика функции. Горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции. Сложная функция.

Понятие производной. Физический и геометрический и смысл производной. Понятие дифференцируемости функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Таблица производных простейших элементарных функций. Правило дифференцирования сложной функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. Таблица производных простейших элементарных функций. Правило дифференцирования сложной функции. Логарифмическая производная. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Неопределенности. Правило Лопиталю. Формулы Тейлора и Маклорена. Разложение функций  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $(1+x)^c$ , где  $c$  – вещественное число, по формуле Маклорена. Признак монотонности функции. Точки локального экстремума функции. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Схема исследования графика функции.

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, метод выделения полного квадрата, интегрирование по частям. Три группы интегралов, интегрируемых по частям. Понятие рациональной функции от двух аргументов. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений. Определение определенного интеграла. Условие существования определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Некоторые геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Основные понятия и простейшие свойства. Методы интегрирования и признаки сходимости несобственных интегралов с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций.

Понятие функции двух и трех переменных. Область определения, график. Поверхности и линии уровня. Частные производные. Понятие дифференцируемости функции. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции. Полный и частные дифференциалы функции. Производная по направлению. Градиент. Производные сложных функций. неявные функции и их производные. Касательная плоскость и нормаль к

поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функции нескольких переменных. Условный (относительный) экстремум. Метод Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения.

Дифференциальные уравнения (общие понятия). Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Методы Лагранжа и Бернулли. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия). Методы понижения порядка трёх типов уравнений. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка (основные понятия). Линейная зависимость и линейная независимость функций. Вронскиан. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения однородного уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов. Принцип суперпозиции при решении линейных неоднородных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка.

Определение и условия существования двойного и тройного интегралов. Геометрическая трактовка двойного интеграла. Двойной интеграл в декартовых координатах. Расстановка пределов интегрирования и вычисление. Замена переменных в двойном интеграле. Криволинейные координаты. Полярные координаты, как один из видов криволинейных координат. Замена Якобиан. Переход к полярным координатам в двойном интеграле. Тройной интеграл в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Приложения двойных и тройных интегралов. Криволинейный интеграл первого рода и его вычисление. Криволинейные интегралы второго рода и их вычисление. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Поверхностный интеграл первого рода и его вычисление. Двусторонняя и односторонняя поверхности. Поверхностные 2-го рода. Вычисление поверхностных интегралов второго рода и их связь с поверхностными интегралами первого рода.

Векторные функции скалярного аргумента. Скалярное и векторное поля. Поток векторного поля. Дивергенция. Формула Остроградского-Гаусса в векторной и скалярной формах. Соленоидальное векторное поле. Криволинейный интеграл в векторном поле. Циркуляция векторного поля. Ротор. Формула Стокса в векторной и скалярной формах.

Числовой ряд. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница. Функциональный ряд. Область

сходимости. Степенной ряд. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Область сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Тригонометрический ряд Фурье для функции с периодом  $2\pi$ . Тригонометрический ряд Фурье для четной и нечетной функций. Тригонометрический ряд Фурье для функции с периодом  $2l$ . Ряды Фурье по синусам и по косинусам.

Комплексные числа и действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Извлечения корня  $n$ -й степени из комплексного числа. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Элементарные функции комплексного переменного. Дифференцируемость функции комплексного переменного. Производная. Аналитические функции. Интеграл от функции комплексного переменного по дуге. Теорема Коши для односвязной и многосвязной областей. Интеграл и первообразная. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Кольцо сходимости. Нули функции. Изолированные особые точки. Разложение функции в ряд Лорана в окрестности изолированной особой точки. Вычет функции. Теорема о вычетах. Вычисление вычетов. Вычет функции в бесконечно удаленной точке. Применение вычетов к вычислению контурных и несобственных интегралов.

Преобразование Лапласа и его свойства. Оригинал и изображение. Дифференцирование и интегрирование оригинала и изображения. Теорема смещения. Теорема запаздывания. Теорема подобия. Восстановление оригинала по изображению. Свертка функций. Формула Дюамеля. Интегрирование дифференциальных уравнений операционным методом.

Дифференциальные уравнения в частных производных. Основные понятия. Основные типы уравнений математической физики (волновое уравнение, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа). Вывод уравнения колебаний струны. Волновое уравнение. Краевые условия. Уравнение теплопроводности (уравнение распространения тепла в стержне). Уравнение Лапласа. Первая краевая задача (задачей Дирихле). Уравнение Лапласа. Вторая краевая задача (задачей Неймана). Уравнения в частных производных первого и второго порядков. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Каноническая форма уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типов. Уравнения характеристик в дифференциальной форме. Аналитические методы решений уравнений первого и второго порядков. Метод Даламбера решения волнового уравнения для бесконечной струны. Распространение волн отклонения. Прямая бегущая волна. Обратная бегущая волна. Распространение волн импульса. Решение уравнения колебаний струны методом разделения переменных (метод Фурье). Собственные значения. Собственные функции.

## Аннотация дисциплины

### *История (История России и всеобщая история)- Б1.О.06*

**Цель освоения дисциплины:** формирование научных представлений о закономерностях исторического процесса и основных этапах исторического развития России и мира для воспитания гражданской позиции.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:** Знакомство с историографией истории России и с учеными, занимавшимися данной проблематикой. Предмет и методы исторического исследования. Дискуссии о происхождении восточных славян; формирование государственности у восточных славян; политическая структура Киевской Руси; процессы децентрализации и распад государства. Рассмотрение самых крупных русских княжеств того времени; нашествие Бату-хана на Русь.

Взаимоотношения русских княжеств с Ордой; образование Московского государства. Централизация государства и свержение ордынского господства. Правление Ивана IV (проблема укрепления единой государственной власти на Руси); опричнина; внешняя политика при Иване Грозном. Нарастание кризисных явлений в стране при Борисе Годунове, Лжедмитрий I; польская интервенция; победа ополченцев над интервентами и Земский собор 1613 года. Правление первых Романовых.

Россия при Петре I: внешняя политика; государственные реформы; оценка итогов петровских преобразований. Правление Екатерины II: экономическое и внутриполитическое развитие страны; внешняя политика; восстание под предводительством Емельяна Пугачева. Россия при Павле I: Павел I как личность и государственный деятель; изменения внешнеполитического курса страны при Павле I; дворцовый переворот 1801 года; Россия времен Александра I: внутренняя политика до 1812 года; внешняя политика России, отражение наполеоновской агрессии; экономическое и политическое развитие страны после 1812 года. Правление Николая I: задержка в экономическом развитии страны; внутренняя политика; Крымская война; Крестьянская реформа 1862 года. Контрреформы при Александре III – причины и последствия.

Россия при Николае II: социально-политическое и экономическое положение в стране, революционные события 1905-1907 годов; Русско-японская война; Россия в Первой мировой

войне; Свержение монархии и Временное правительство: причины Февральской революции, отречение Николая II; характеристика политической и экономической деятельности Временного правительства; причины падения Временного правительства.

Гражданская война в России: причины гражданской войны, состав и тактика антибольшевистских сил; победа Красной армии, итоги и последствия гражданской войны; Военный коммунизм. Первые этапы развития Советского государства: переход от Военного коммунизма к НЭПу; внешнеполитические приоритеты Советской России; Процесс образования СССР: исторические, политические, культурные и экономические причины воссоединения территорий бывшей Российской империи вокруг Советской России; процесс формирования Советского Союза; внешняя политика Советского государства; культурная жизнь страны в 20-е и 30-е годы; Феномен «сталинизма»: возвышение И.В. Сталина в борьбе за власть, антисталинская оппозиция и причины массовых репрессий; сталинский подход к экономическому развитию страны, отказ от НЭПа.

Коллективизация и индустриализация: основные задачи коллективизации и индустриализации в СССР; ход коллективизации, сопротивление крестьянства; итоги коллективизации и индустриализации, оценка реальной эффективности колхозной системы.

СССР накануне Великой отечественной войны: экономическое положение, военно-промышленный комплекс; внутриполитическая обстановка, последствия массовых репрессий; вооруженные силы: численность, состав, техническая оснащенность. Политическая обстановка в мире накануне войны: формирование фашистского блока. Основные сражения Великой Отечественной войны: неудачи советских войск летом-осенью 1941 года; Московская, Сталинградская и Курская битвы; завершение разгрома гитлеровской Германии; вклад советских войск в разгром Японии. Итоги Великой Отечественной войны: причины победы Советского Союза; экономические, демографические и т.д. потери СССР в войне; послевоенная расстановка геополитических сил на международной арене.

Послевоенное развитие экономики страны: оценка экономических и демографических потерь СССР в войне; основные тенденции в развитии экономики СССР во второй половине 40-х – первой половине 50-х годов XX века. Внутрипартийная борьба за власть после смерти И.В. Сталина: расстановка сил в верхах партии на момент смерти И.В. Сталина, Л.П. Берия и его концепция реформирования социализма; победа Н.С. Хрущева во внутрипартийной борьбе. Реформы в СССР при Н.С. Хрущеве: борьба с наследием культа личности, реформа партийных структур; преобразования в промышленности и сельском хозяйстве; итоги реформ, причины отставки Н.С. Хрущева.

Внешняя политика СССР во второй половине 40-х – 60-х годов XX века: утверждение социалистической системы в Восточной Европе; сущность «холодной войны»; Карибский

(Кубинский) кризис; Экономика СССР в 1964-1985 годы: гражданская промышленность и сельское хозяйство; успехи военно-промышленного комплекса; внешняя политика СССР при Л.И. Брежнев; Экономическая и политическая обстановка в СССР к 1985 г.; реформы в области экономики; реформы в системе государственного управления; крах экономики СССР как следствие неудавшихся реформ; внешнеполитическая концепция М.С. Горбачева в теории и на практике.

Завершение «Перестройки» и крушение социалистической системы: падение влияния президента СССР, формирование либеральной и консервативной оппозиций по отношению к М.С. Горбачеву; августовский путч 1991 года, переход реальной власти к Б.Н. Ельцину; ликвидация СССР и образование Союза Независимых Государств. Правление Б.Н. Ельцина: ликвидация Верховного Совета России в октябре 1993 г., централизация власти в руках Б.Н. Ельцина; анализ экономического положения Российской Федерации в 1992-2000 годах, рыночные реформы и причины их неудач; внешнеполитический курс страны при Б.Н. Ельцине; проблема преемственности власти.

Особенности внешней и внутренней политики при В. В. Путине, укрепление федерализма, социально-экономическая модернизация; культура в современной России – положительные и отрицательные явления. Внешняя политика России в условиях современной геополитической ситуации.

## Аннотация дисциплины

### *Инженерная и компьютерная графика - Б1.О.07*

**Цель освоения дисциплины:** приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, составления конструкторской и технической документации.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 8.

**Содержание разделов:** Предмет «Инженерная графика». Черчение – это дисциплина, изучающая способы и правила построения чертежей и других конструкторских документов. Условные обозначения, применяемые при изучении дисциплины «Инженерная графика». Государственные стандарты. Единая система конструкторской документации. Конструкторские документы.

Основные правила выполнения и оформления чертежей по ЕСКД. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертёжные. Нанесение размеров. Уклоны. Конусность. Обозначение, построение.

Методы проецирования. Центральный, параллельный и ортогональный метод проецирования. Основные свойства ортогонального проецирования. Комплексный чертеж точки и прямой (эпюр Монжа). Прямые общего и частного положения и их изображение на комплексном чертеже. Следы прямой. Определение длины отрезка прямой заданной на комплексном чертеже, методом прямоугольного треугольника.

Взаимное положение точек и прямых. Теорема о проецировании прямого плоского угла. Плоскость. Способы задания плоскости на комплексном чертеже. Плоскости общего и частного положения. Главные линии в плоскости: горизонталь, фронталь, линия ската. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Перпендикулярность и параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Свойства проекций плоских углов.

Способы преобразования комплексного чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Способ плоскопараллельного перемещения. Способы вращения: вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций; вокруг линии уровня, вокруг оси, принадлежащей плоскости проекций.

Кривые линии и поверхности. Понятия и определения. Плоские и пространственные кривые линии. Винтовые линии. Образование поверхностей и задание их на комплексном

чертеже. Определитель, очерк поверхности. Классификация поверхностей. Точки и линии, принадлежащие поверхностям. Поверхности вращения. Конус и сфера.

Пересечение поверхностей. Основные позиционные задачи. Метод секущих плоскостей. Метод секущих сфер.

Развертки поверхностей. Основные понятия и определения. Развертка многогранных поверхностей. Развёртка кривых поверхностей. Основные графические способы построения разверток. Построение условных разверток. Построение на развёртках точек и линий, принадлежащих поверхности.

АксонOMETрические проекции. Основы построения наглядных изображений. Основные понятия и определения. Классификация аксонOMETрических проекций. Стандартные аксонOMETрические проекции.

Изображения на технических чертежах. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Общие сведения об изделиях и составных частях. Классификация разрезов. Правила выполнения простых и сложных разрезов, сечений. Простановка размеров. Выполнение чертежей деталей с применением простых и сложных разрезов. Выполнение наклонного сечения. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов.

Виды изделий. Виды соединений составных частей изделий. Соединения разъемные и неразъемные. Классификация видов соединений. Неразъемные соединения. Соединение сваркой, спайкой. Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Резьбовые соединения. Стандартные резьбы. Изображение и обозначение. Шпоночные и шлицевые соединения. Выполнение чертежей деталей с элементами резьбы.

Выполнение эскизов деталей. Правила и требования к эскизам разъемных и неразъемных сборочных единиц. Увязка сопрягаемых размеров. Шероховатость поверхностей.

Содержание рабочего чертежа детали. Указание на чертеже допусков, шероховатости. Сборочный чертеж. Спецификация. Чертеж общего вида. Виды и типы схем.

Система автоматического проектирования КОМПАС–3D. Геометрическое моделирование и решаемые им задачи. Графические объекты, примитивы и их атрибуты. Представление видеoinформации и ее машинная генерация. Графические языки. Пространственная графика.

Современные стандарты компьютерной графики. Графические диалоговые системы. Применение интерактивных графических систем.



## **Аннотация дисциплины**

### ***Основы деловой коммуникации - Б1.О.08***

**Цель освоения дисциплины:** изучение теоретических и практических аспектов коммуникации в деловой сфере, психологических основ коммуникации, технологий делового общения.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:** Понятие «общение» и «коммуникация». Стили общения. Виды общения. Структура общения. Элементы коммуникативного процесса. Особенности делового общения. Особенности вербальной и невербальной деловой коммуникации (кинетические, фонационные средства общения, проксемика). Обратная связь в общении.

Психологические основы делового общения. Типология личности собеседников. Экстравертированный и интровертированный типы деловых партнеров. Типы темпераментов деловых партнеров. Акцентуации характера. Психогеометрия. Три состояния личности по Э. Берну. Культурно-психологические типы по Э. Шпрангеру. Барьеры общения.

Характеристика публичной речи. Адаптация к аудитории. Подготовка к выступлению. Специфика и типы выступлений перед аудиторией. Особенности некоторых видов выступлений перед аудиторией. Как завоевать и усилить внимание слушателей. Риторика и аргументация в публичном выступлении. Стили речи. Невербальные средства коммуникации в публичной речи. Основные этапы подготовки презентации. Разработка слайдов для презентации. Проведение презентации

Виды устного делового общения. Роль умения слушать. Восприятие и понимание в процессе общения. Характеристика переговоров. Переговорный процесс. Виды деловых бесед. Подготовка к беседе. Типы совещаний. Руководитель совещания и участники. Культура ведения споров. Управление конфликтной ситуацией в деловом общении. Спор и его виды. Культура ведения спора. Способы убеждающего воздействия. Оказание влияния на людей. Виды конфликтов. Структура конфликта. Стратегия поведения в конфликтной ситуации в деловой коммуникации.

Основные понятия об этикете. Этикетные нормы. Принципы делового этикета. Внешний вид. Дресскоды в деловой коммуникации. Деловая переписка. Деловой этикет в телефонном разговоре. Деловой завтрак, обед, ужин.

## Аннотация дисциплины

### *Электротехнические и конструкционные материалы - Б1.О.09*

**Цель освоения дисциплины:** изучение различных свойств электротехнических материалов – проводников, диэлектриков, полупроводников, магнитных материалов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 4.

**Содержание разделов:** Строение и свойства материалов. Механические, электрические и магнитные свойства металлов. Материалы и их свойства. Механические, тепловые и электрические свойства материалов. Особенности кристаллического строения вещества. Типы связей между частицами в твердых телах. Кристаллические фазы. Геометрия кристаллов. Элементарная ячейка. Типы кристаллических решеток. Нарушения и дефекты кристаллической решетки. Теоретическая прочность материалов. Упругая деформация в материалах. Модуль Юнга. Модуль сдвига. Твердость. Процессы упрочнения материалов. Разрушение твердых тел. Дислокации. Вектор Бюргерса и энергия дислокации. Зарождение дислокаций. Граница зерен в твердых телах. Упругая и пластическая деформация металлов. Сверхпластичность. Электрические свойства материалов. Полупроводники и полупроводниковые материалы.

Структура и свойства твердых фаз. Сталь и чугун. Основы термической обработки стали. Правило фаз Гиббса. Двухкомпонентные системы. Правило рычага. Диаграмма состояния двухкомпонентных систем. Ограниченные и неограниченные твердые растворы. Эвтектические системы. Диаграммы состояния систем с образованием химических соединений. Перитектическое превращение. Диаграмма состояния системы «железо-углерод» и её роль в материаловедении. Связь между свойствами сплавов и диаграммой состояния. Кривые охлаждения. Образование зародышей и центров кристаллизации. Кристаллизация металлов. Критический радиус. Белые и серые чугуны. Использование сплавов черных металлов в теплоэнергетике. Жаропрочные и жаростойкие стали. Термическая обработка и диаграмма состояния. Процессы упрочнения материалов. Закалка. Отжиг. Старение. Отпуск. Возврат и полигонизация. Рекристаллизация. Термохимическая и термомеханическая обработка материалов. Холодная и горячая обработка стали.

Проводниковые и полупроводниковые материалы. Проводники электрического тока. Классическая электронная теория проводимости Друде. Квантовая теория проводимости.

Закон Видемана - Франца – Лоренца. Температурная зависимость удельного сопротивления металлов. Температурная зависимость удельного сопротивления сплавов. Материалы высокой и низкой проводимости. Сверхпроводимость. Свойства сверхпроводников. Термоэлектрические явления. Материалы высокого сопротивления. Припой и флюсы. Элементы зонной теории полупроводников. Электронная и дырочная проводимость. Примеси акцепторного и донорного типа. Температурная зависимость удельного сопротивления полупроводников. Полупроводниковые соединения. Технология полупроводниковых материалов.

Электрическое поле в диэлектриках. Поляризация диэлектриков. Диполи. Электрическое поле диполя. Полярные и неполярные диэлектрики. Электронная упругая поляризация. Ионная упругая поляризация. Дипольная упругая поляризация. Дипольная релаксационная поляризация. Ионная релаксационная поляризация. Электронная релаксационная поляризация. Миграционная и резонансная поляризации. Доменная поляризация. Петля диэлектрического гистерезиса. Применение сегнетоэлектриков. Частотная зависимость диэлектрической проницаемости. Электропроводность диэлектриков. Электрический ток в газах. Электропроводность жидких и твердых диэлектриков. Пробой диэлектриков. Виды пробоя. Потери в диэлектриках. Нефтяные, синтетические и растительные масла их свойства и применение. Электроизоляционные лаки, эмали и компаунды их разновидности и применение. Композиционные материалы. Классификация композитов по структуре и материалам матрицы и включений

Магнитные свойства материалов. Магнитные свойства атомов. Диамагнетизм. Парамагнетизм твердых тел. Магнитное упорядочение. Ферро-антиферро- и ферримагнетики. Природа ферромагнетизма. Петля магнитного гистерезиса. Остаточная намагниченность. Коэрцитивная сила. Магнитомягкие и магнитотвердые ферромагнетики. Основы теории ферромагнетизма. Рассеяние энергии при перемагничивании ферромагнетика. Релаксационные процессы в магнетиках. Применение ферромагнетиков в электроэнергетике.

## Аннотация дисциплины

### *Физика - Б1.О.10*

**Цель освоения дисциплины:** ознакомление с основными физическими законами окружающего мира для формирования материалистического взгляда на явления природы.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 12.

**Содержание разделов:** Физические основы механики. Пространство и время в ньютоновой механике. Масштабы длины и длительности. Физические модели. Материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Кинематическое описание движения. Скорость и ускорение. Прямолинейное движение точки. Движение точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении точки. Нормальное и касательное ускорения. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения точки. Классификация движения точки. Основная задача механики. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона и их современная трактовка. Импульс материальной точки и системы точек. Импульсная форма второго закона Ньютона. Динамика вращательного движения твердого тела. Уравнение моментов сил относительно оси. Момент инерции тела. Теорема Штейнера – Гюйгенса. Основной закон вращательного движения твердого тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Работа и мощность. Кинетическая энергия и её связь с работой внешних и внутренних сил. Поле центральных сил. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия и её связь с силой, действующей на систему материальных точек. Общая характеристика законов сохранения. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Соударения тел. Общефизический закон сохранения энергии. Общие свойства жидкостей и газов. Уравнения равновесия и движения жидкости. Идеальная и вязкая жидкости. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Коэффициент вязкости. Формула Стокса. Преобразования Галилея и механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: сокращение движущихся масштабов длины, замедление движущихся часов. Собственное время. Элементы релятивистской динамики. Свободные механические гармонические колебания. Дифференциальное уравнение колебаний.

Осцилляторы. Маятники: математический, физический, упругий, крутильный. Сложение двух одинаково направленных гармонических колебаний равных и разных частот. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты. Фигуры Лиссажу. Свободные механические затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания осциллятора. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

Молекулярная физика и термодинамика. Статистический и термодинамический методы исследования вещества Основные понятия и определения Модель идеального газа. Основное уравнение идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа. Теорема о равном распределении энергии по степеням свободы, Распределение частиц по скоростям. Распределение Максвелла. Скорости теплового движения молекул газа. Давление идеального газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Уравнение состояния реального газа. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Основные понятия термодинамики. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Формула Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД. Энтропия. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Определение энтропии неравновесной системы через статистический вес состояния. Принцип возрастания энтропии. Теорема Нернста. Фазы и фазовые превращения. Условия равновесия фаз. Фазовые диаграммы. Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Метастабильные состояния. Тройная точка. Фазовые переходы второго рода. Уравнения Эренфеста. Основные понятия и определения физической кинетики (равновесные и неравновесные процессы, время релаксации, длина свободного пробега, число столкновений молекул). Теплопроводность газа. Закон Фурье. Диффузия. Закон Фика. Внутреннее трение. Закон Ньютона.

Электромагнетизм. Электрическое поле в веществе. Проводники и диэлектрики. Типы диэлектриков. Поляризация. Сторонние и связанные заряды. Момент сил, действующий на диполь в электрическом поле. Энергия диполя в поле. Поляризованность. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Электрическое смещение. Условия на границе двух диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Явление электростатической индукции. Напряженность поля на границе проводник – вакуум. Электрическое поле в полости. Электростатическая защита. Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость конденсаторов различной конфигурации. Энергия системы зарядов, уединенного проводника, конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Электрический ток, его характеристики и

условия существования. Законы постоянного тока (законы Ома, Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной формах). Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Электрический ток в вакууме. Вид электронной эмиссии. Термоэлектронная эмиссия. Электровакуумные приборы: электронные лампы. Диод и триод. Электронно-лучевая трубка. Принцип работы осциллографа. Выпрямительные и усилительные схемы. Электрический ток в газах. Процессы ионизации и рекомбинации. Электропроводность газов, теория Таунсенда. Понятие о высокотемпературной и низкотемпературной плазме. Искровой разряд. Молния. Тлеющий разряд. Коронный разряд. Электрическая дуга. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Ограниченность классической теории. Понятие о сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея. Практическое использование электрического тока в электролитах и связанных с ним эффектов. Магнитное поле и его характеристики. Вектор магнитной индукции. Магнитный поток. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение к расчетам магнитных полей. Поле прямого тока. Поле кругового тока. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для расчета поля прямого тока, соленоида. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Контур с током в магнитном поле. Магнитный и механический моменты. Энергия контура с током в магнитном поле. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Молекулярные токи. Намагниченность. Магнитные моменты атомов и молекул. Напряженность магнитного поля. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Условия на границе двух магнетиков. Элементы теории диамагнетизма, парамагнетизма и ферромагнетизма. Классификация магнетиков. Опыты Фарадея. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Коэффициент взаимной индукции. Самоиндукция. Индуктивность длинного соленоида. Установление и исчезновение тока в цепи с индуктивностью. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля. Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Энергия и поток энергии. Вектор Умова – Пойнтинга. Колебательный контур. Свободные и вынужденные колебания. Плоские электромагнитные волны. Энергия волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Стоячие волны. Переменный ток. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Скорость волн. Шкала электромагнитных волн.

Оптика. Квантовая и ядерная физика. Интерференция света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны

Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия и экрана. Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Голография. Разрешающая способность приборов. Дисперсия. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение электромагнитных волн. Закон Бугера. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектрических сред. Закон Брюстера и закон Малюса. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Тепловое равновесное излучение. Законы теплового излучения черного тела. Элементарная квантовая теория излучения. Фотоэффект. Законы и квантовая теория внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света. Обоснование идеи квантования: опыты Франка и Герца, опыты Штерна и Герлаха. Правило частот Бора. Линейчатые спектры атомов. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношения неопределенностей. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Задание состояния микрочастиц: волновая функция и её статистический смысл. Суперпозиция состояний в квантовой теории. Амплитуда вероятностей. Временное уравнение Шрёдингера. Стационарное уравнение Шрёдингера, стационарные состояния. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы под и над барьером. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор. Водородоподобные атомы, их энергетические уровни. Спектры атомов. Статистическое описание квантовой системы. Принцип неразличимости тождественных частиц. Симметрия волновой функции многих одинаковых частиц. Квантовые идеальные газы: распределение Бозе и Ферми. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Принцип работы квантового генератора. Твердотельные и газоразрядные лазеры. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядра: капельная, оболочечная. Радиоактивные превращения атомных ядер. Ядерные реакции. Механизм ядерных реакций. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Термоядерные реакции. Проблема источников энергии. Вещество и поле. Фундаментальные взаимодействия. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Элементарные частицы. Взаимопревращения частиц. Кварки.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Философия - Б1.О.11***

**Цель освоения дисциплины:** изучение основных принципов философского знания, формирование целостного мировоззрения, устойчивых убеждений, принципов и норм поведения.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 2.

**Содержание разделов:** Предмет философии, актуальность философского знания для будущего инженера. Структура и современные функции философского знания, взаимосвязь философии и культуры. Логика и язык в философском аспекте. Исторические типы мировоззрения и причины возникновения философии. Научные, философские и религиозные картины мира. Религиозные ценности и свобода личности. Основные категории и научные проблемы современного философского знания (бытие и сознание; монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия; материальное и идеальное; пространство и время; движение и развитие, детерминизм и индетерминизм; динамические и статистические закономерности; диалектика).

Философия Древних Китая и Индия. Конфуцианство. Даосизм. Буддизм. Сократ и софисты. Платон. Аристотель. Стоики. Блаженный Августин. Пьер Абеляр. Фома Аквинский. Иосифляне и нестяжатели. Феофан Прокопович. Стефан Яворский. Славянофилы и западники. Русская философия 20 века.

Э. Капп и К. Ясперс. П.К. Энгельмейер

Общество и его структура, гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей, смысл человеческого бытия, бихевиористический, психоаналитический и транзакционный подходы к выявлению закономерностей человеческого поведения в социуме. Свобода и ответственность; мораль, справедливость, право. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни.

Глобальные проблемы как предмет изучения в философии. Классификация глобальных проблем современности. Демографическая проблема планеты. Проблема энергоресурсов. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего человечества.



## **Аннотация дисциплины**

### ***Основы проектной деятельности - Б1.О.12***

**Цель освоения дисциплины:** формирование системного методологического подхода к проектной деятельности и способности применять технологии планирования, реализации и анализа проектов профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:** 1. Введение в проектную деятельность. Понятия «проект», «проектная деятельность». Понятие и сущность проекта и процесса проектирования с позиции системного подхода. Жизненный цикл проекта. Поиск проблемы, выбор темы, анализ предстоящей деятельности. Организация проектной деятельности (основные требования к учебным проектам, отличие проектной работы от реферата, эссе, творческой работы). Этапы процесса проектирования. Сравнительная оценка исследовательских и информационных проектов.

2. Методы работы с источниками информации, поиск информации в Интернете, патентный поиск. Основные направления деятельности фондов и грантодающих организаций. Виды фондов, грантов и программ. Приоритеты фондов. Интернет-ресурсы. Поиск российских и зарубежных фондов с помощью Интернета. Грантовые программы, выставяемые фондами. Анализ программ и видов грантовой поддержки.

3. Этапы научно-исследовательской работы. Выбор оптимальных проектных решений. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Основные тенденции в области проектирования систем тепло- и электроснабжения. Энергосбережение – малый энергетический ресурс. Методы оценки риска. Применимость методов при формировании проекта.

## Аннотация дисциплины

### *Теоретическая механика - Б1.О.13*

**Цель освоения дисциплины:** открытие, познание и освоение практического применения общих законов механического взаимодействия и движения абсолютно твердых тел.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:** Введение в курс теоретической механики. Теоретическая механика и ее разделы. Значение абстракций в курсе теоретической механики.

**СТАТИКА.** Предмет статики. Две основные задачи статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, система материальных точек, сила, система сил, сосредоточенные и распределенные силы, эквивалентная и уравновешенная системы сил, равнодействующая.

Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Принцип освобождаемости от связей. Система сходящихся сил. Геометрический метод нахождения равнодействующей. Условия равновесия сходящейся системы сил в аналитической форме.

Проекция силы на ось и на плоскость. Теорема о проекции равнодействующей на ось. Аналитический способ нахождения равновесия сходящейся системы сил в аналитической форме. План решения задач статики на равновесие. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Момент силы относительно центра. Вектор – момент силы относительно центра. Теорема о моменте равнодействующих относительно центра.

Момент силы относительно оси. Связь между моментами силы относительно точки и оси, проходящей через точку. Аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей.

Сложение двух параллельных сил. Пара сил, момент пары сил. Вектор – момент пары сил. Теорема пары сил: о возможности переноса пары сил в плоскости; о возможности переноса пары сил в параллельные плоскости; об эквивалентности пар сил; о сложении пар сил. Условия равновесия системы пар сил, расположенных на плоскости и в пространстве.

Приведение силы к заданному центру (метод Пуансо). Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент системы сил относительно центра приведения. Условия равновесия сил. Сводная таблица условий равновесия системы сил.

Трение. Трение скольжения. Сила трения скольжения. Коэффициент трения скольжения. Угол и конус трения. Трение качения. Момент трения качения. Коэффициент трения качения. Равновесие тел с учетом трения. Примеры. Устойчивость при опрокидывании.

Коэффициент устойчивости.

Система параллельных сил. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела, плоской фигуры, кривой линии. Статический момент. Способы нахождения центров тяжести тел. Центры тяжести некоторых простейших тел (фигур): треугольника, трапеции, дуги окружности, кругового сектора, однородной треугольной пирамиды. Полярный и осевые моменты инерции. Осевые моменты инерции относительно параллельных осей. Определение моментов инерции составных сечений с помощью таблиц нормального сортамента.

**КИНЕМАТИКА.** Основные понятия кинематики: пространство и время, система отчета, перемещение точки, закон движения, траектория, путь, скорость, ускорение. Кинематика точки. Основные задачи кинематики точки. Способы задания движения точки. Векторный способ задания движения точки. Скорость точки. Ускорение точки: координатный способ задания движения точки. Определение траектории движения точки по уравнениям ее движения. Модуль и направление скорости и ускорения точки.

Естественный способ задания движения точки. Естественные оси координат. Ускорение точки. Нормальное и касательное ускорение точки, их кинематический смысл. Частные случаи движения точки.

Кинематика движения твердого тела. Виды движений. Поступательное движение тела. Основная теорема поступательного движения. Вращение тела вокруг оси. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение (замедление). Равномерное и равнопеременное вращение.

Понятие о плоскопараллельном движении твердого тела.

**ДИНАМИКА.** Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовых координатах и в проекциях на оси естественного треугольника. Две основные задачи динамики для точки. Решение первой и второй задач динамики. Начальные условия. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Примеры интегрирования дифференциальных уравнений движения точки в случаях силы, зависящей от времени, от положения точки и от ее скорости.

Принцип Даламбера. Силы инерции. Работа. Работа силы на криволинейном участке. Мощность. Коэффициент полезного действия. Работа и мощность при вращательном

движении. Теорема об изменении количества движения. Понятие о моменте количества движения. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия тела в различных видах движения. Теорема Кенига. Моменты инерции некоторых простых однородных тел. Окружность. Тонкий диск. Круглый цилиндр. Шар.

Прямолинейные колебания материальной точки. Свободные незатухающие колебания материальной точки. Свободные затухающие колебания. Случай «малого» сопротивления. Влияние силы сопротивления на период и условную амплитуду свободных затухающих колебаний. Случай «большого» сопротивления. Вынужденные колебания материальной точки без учета сил сопротивления. Резонанс. Биение. Вынужденные колебания материальной точки с учетом силы вязкого сопротивления.

Общие теоремы динамики механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Физический смысл количества движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы применительно к движению сплошной среды (теорема Эйлера). Применение теоремы Эйлера при решении задач. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно центра и неподвижной оси. Последовательность решения задач при использовании теоремы об изменении кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Нахождение кинетической энергии тел. Последовательность решения задач при использовании теоремы об изменении кинетической энергии.

Обобщенные координаты механической системы. Число степеней свободы. Возможное перемещение. Принцип возможных перемещений (принцип Лагранжа, общее уравнение статики). Понятие обобщенной силы. Последовательность решения задач с помощью общего уравнения динамики. Дифференциальное уравнение Лагранжа 2-го рода. Последовательность решения задач при использовании дифференциального уравнения Лагранжа 2-го рода.

## Аннотация дисциплины

### *Теоретические основы электротехники - Б1.О.14*

**Цель освоения дисциплины:** изучение основных понятий и законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, методов анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; установившихся и переходных режимов цепей с распределенными параметрами; познакомиться с основными законами электромагнитного поля, методами расчета электрического и магнитного полей.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц - 10.

#### **Содержание разделов:**

### **3 семестр**

1. Методы анализа электрических цепей постоянного тока. Основные определения. Классификация цепей. Линейные электрические цепи со сосредоточенными параметрами (постоянные). Основные задачи теории цепей. Идеальный источник ЭДС (напряжения) и идеальный источник тока. Простейшие схемы замещения реальных элементов цепи, составляемые с помощью идеальных элементов. Энергетический баланс в электрических цепях. Основные принципы и теоремы теории электрических цепей. Принцип суперпозиции (метод наложения). Определение коэффициентов метода наложения. Способ расчёта цепи с помощью метода наложения. Принцип компенсации. Метод контурных токов и узловых потенциалов. Метод двух узлов. Теорема об активном двухполюснике. (Метод эквивалентного генератора). Передача электрической энергии от активного двухполюсника к пассивному двухполюснику. Нелинейные электрические цепи постоянного тока и методы их расчёта.

2. Электрические цепи синусоидального тока и особенности их анализа. Электрические цепи синусоидального тока, их основные элементы и параметры. Комплексный (символический) метод расчёта электрических цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление. Последовательные схемы замещения двухполюсников. Комплексная проводимость. Основные теоремы и принципы для расчёта цепей синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Резонанс в цепях

синусоидального тока. Резонансные кривые и частотные характеристики двухполюсников. Дуальные цепи. Мощность в цепи синусоидального тока. Баланс мощностей цепи синусоидального тока.

3. Цепи трёхфазного тока и анализ их параметров в различных условиях работы. Электрические цепи трёхфазного тока. Схемы соединения источников, потребителей и соотношения в трёхфазных цепях. Анализ трёхфазных цепей при различных видах нагрузки. Анализ аварийных ситуаций в трёхфазных цепях. Мощность в цепях трёхфазного тока и способы её измерения.

4. Магнитные цепи их законы и анализ. Магнитное поле катушки с током. Ферромагнитные материалы в магнитном поле. Магнитные цепи и законы магнитных цепей. Магнитное поле катушки с синусоидальным током. Самоиндукция и взаимная индукция. Магнитно-связанные катушки. Расчёты цепей синусоидального тока с магнитно-связанными катушками. Идеальный трансформатор.

#### 4 семестр

7. Метод симметричных составляющих. Разложение несимметричной трехфазной системы гармонических напряжений и токов на симметричные составляющие прямой, обратной и нулевой последовательностей. Метод симметричных составляющих. Комплексные сопротивления элементов трехфазной цепи токам прямой, обратной и нулевой последовательностей. Виды местной несимметрии.

8. Линейные цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. Представление негармонических периодических напряжений и токов в виде тригонометрического ряда Фурье. Значения негармонических токов и напряжений и их измерение: среднее за период, среднее по модулю, максимальное и действующее значения. Коэффициенты формы, амплитуды, искажения и гармоник. Мощность при периодических напряжениях и токах: активная, реактивная, полная. Коэффициент мощности. Расчет сложных линейных цепей с высшими гармониками методом наложения. Резонансные явления и их применение в простейших фильтрах для пропускания в нагрузку определенных гармоник напряжений и токов. Условия появления высших гармоник в трехфазных цепях. Фазные ЭДС и линейные напряжения с высшими гармониками. Гармоники прямой, обратной и нулевой последовательностей. Расчет симметричного режима линейных трехфазных цепей с высшими гармониками.

9. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Переходные процессы в электрических цепях. Коммутация и скачкообразное изменение напряжений и токов. Законы коммутации. Условия возникновения переходных процессов. Линейные дифференциальные уравнения. Классический метод расчета переходных процессов. Принужденные и свободные

составляющие напряжений и токов, корни характеристического уравнения, независимые и зависимые начальные условия. Особенности расчета переходных процессов в цепях первого порядка. Постоянная времени и длительность переходного процесса. Аперидический, критический и колебательный режимы переходного процесса в цепях второго порядка. Угловая частота свободных колебаний. Обобщенные законы коммутации. Операторный метод расчета переходных процессов в линейных цепях. Преобразования Лапласа, операторные изображения основных функций и теорема разложения для отыскания оригинала по известному операторному изображению функций. Операторные схемы замещения линейных элементов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.

10. Четырехполосники в линейном режиме. Пассивные и активные четырехполосники. Уравнения в форме А. Режимы холостого хода и короткого замыкания. Т и П – образные схемы замещения пассивных четырехполосников. Входное и выходное сопротивление. Симметричные и несимметричные четырехполосники. Определение коэффициентов четырехполосников. Характеристические параметры четырехполосников. Режим согласованной нагрузки. Определение входных сопротивлений четырехполосников. Способы соединения четырехполосников: каскадное, последовательное, параллельное, последовательно-параллельное, параллельно-последовательное. Основные понятия и классификация фильтров.

11. Цепи с распределенными параметрами в установившемся и переходных режимах. Установившийся гармонический режим однородной линии. Бегущие волны. Режимы однородной линии при гармонических напряжениях и токах. Однородная линия без искажений. Однородная линия без потерь при гармонических напряжениях и токах. Режимы однородной линии без потерь. Переходные процессы в однородных линиях без потерь. Включение однородной линии без потерь на постоянное напряжение. Отражение и преломление волн в однородных линиях без потерь.

12. Электростатическое поле. Магнитостатическое поле. Электромагнитное поле. Условия сопряжения векторов напряженности и индукции электрического поля на границах раздела двух сред. Электрическое поле диполя. Поле одной и двух заряженных осей. Поле двухпроводной линии. Метод изображений. Поле заряда, находящегося вблизи проводящей плоскости. Поле заряда, находящегося вблизи плоской поверхности раздела двух диэлектриков. Изображение точечного заряда в проводящей сфере. Метод инверсии. Потенциальные коэффициенты. Первая группа формул Максвелла. Емкостные коэффициенты. Вторая группа формул Максвелла. Частичные емкости. Третья группа формул Максвелла. Потенциальные коэффициенты воздушных линий.

Законы Ома в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа и закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Электрическое поле в проводящей среде. Электрическое поле в несовершенных диэлектриках.

Основные характеристики магнитного поля. Условия сопряжения векторов напряженности и индукции магнитостатического поля на границах раздела двух сред. Скалярный потенциал магнитного поля. Векторный потенциал магнитного поля. Магнитный поток и энергия поля. Уравнение линий магнитной индукции. Аналогия магнитостатических и электростатических задач.

13. Уравнения Лапласа и Пуассона. Переменное электромагнитное поле. Уравнения Лапласа и Пуассона. Методы расчета полей. Метод Фурье решения дифференциальных уравнений в частных производных. Цилиндр в однородном внешнем поле. Проводящий шар в однородном поле. Диэлектрический шар в однородном поле.

Уравнения переменного поля. Переменное магнитное поле в тонкой проводящей пластине. Средняя магнитная проницаемость. Магнитные потери. Глубина проникновения. Поверхностный эффект в цилиндрическом проводе. Диэлектрики в переменном поле. Плотность полного тока в переменном поле. Диэлектрические потери. Граничные условия на поверхности раздела двух несовершенных диэлектриков. Распространение электромагнитных волн в диэлектрике. Плоские волны в изотропных средах. Запаздывающие потенциалы переменного электромагнитного поля.



## **Аннотация дисциплины**

### **Конфликтология - Б1.О.16**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов целостного представления о современной теории и практике разрешения конфликтов, навыках профессионального поведения в конфликтных ситуациях и регулирования конфликтов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 2.

**Содержание разделов:** Определение понятия «конфликт», анализ условий его возникновения. Конфликт как объект и предмет конфликтологии. Конфликт как свойство социальных систем. Социальные противоречия и социальные конфликты. Конфликт как феномен общественной жизни. Актуальные теоретико-методологические и прикладные проблемы современной конфликтологии. Конфликтология в системе социально-гуманитарных наук. Междисциплинарные связи конфликтологии. Становление конфликтологии как учебной дисциплины в России и за рубежом. Роль конфликтологии в консолидации Российского общества.

Конфликтология как научное направление. История возникновения и основные направления в развитии социальной конфликтологии и социологии конфликтов (К. Маркс, Г. Зиммель, Л. Козер, М. Вебер, Р. Дарендорф, К. Боулдинг). Традиции исследования социальных конфликтов в отечественной социологии: исторические аспекты и современные подходы. Конфликтология как междисциплинарное направление исследования конфликта. Социологические теории конфликта. Психологические теории конфликта. Специфика социально-психологического подхода к конфликту. Прикладная конфликтология как практика работы с конфликтами.

Конфликт как социальное явление. Конфликт как форма социального взаимодействия, межличностной и межгрупповой коммуникации. Источники и причины конфликтов. Классификация видов конфликтов: критерии, основные характеристики. Природа противоречия, лежащего в основе конфликта. Структурный конфликт и его разновидности. Конфликт ценностей. Конфликт отношений. Поведенческий конфликт. Конструктивные и деструктивные функции конфликтов. Диагностическая функция конфликтов и особенности ее проявления. Понятие конфликтной ситуации, возникновение и структура. Осознание ситуации как конфликтной ее участниками. Субъекты конфликта как элементы конфликтной

ситуации. Типы и ранги субъектов конфликта. Влияние образов конфликтной ситуации на развитие конфликта. Динамика конфликтного взаимодействия. Стадии и фазовая динамика конфликта. Конфликт как процесс. Конфликтное взаимодействие и конфликтное поведение. Классификация типов поведения в конфликте по К. Томасу. Основные модели завершения конфликта.

Основные подходы к причинам и формам проявления внутриличностного конфликта (З.Фрейд, К. Юнг, Э. Фромм, К. Хорни, А. Адлер, А. Маслоу, К. Левин). Потребности, интересы, ценности и мотивы поведения личности. Внутренние и внешние противоречия личности и их взаимосвязь. Фрустрация, стрессы, конфликты и кризисы. Формы проявления внутриличностных конфликтов. Переживание как основа внутриличностного конфликта. Последствия и проявления внутриличностных конфликтов. Основные способы разрешения внутриличностных конфликтов. Психологическая защита на подсознательном и сознательном уровнях. Развитие стрессоустойчивости. Самоменеджмент как профилактика и технология регулирования внутриличностных конфликтов. Роль конфликта в формировании и развитии личности.

Причины возникновения межличностных конфликтов. Конфликт как форма социального взаимодействия. Ролевые конфликты. Манипуляция в межличностном взаимодействии. Разновидности манипуляций. Манипулятивное общение. Механизмы блокирования манипуляций. Влияние социальной и психологической зрелости личности на уровень ее конфликтности. Проявление индивидуально-психологических особенностей личности в ее стратегиях поведения в конфликте. Эмоциональное состояние участников конфликта: сужение креативности, автоматизация поведения, эмоциональный дискомфорт. Рост эмоционального напряжения: страхи, агрессия, недоверие, фобии. Технологии работы с эмоциональным состоянием в процессе конфликта. Вербальные и невербальные техники урегулирования эмоционального состояния. Рационализация эмоций. Способы разрешения межличностных конфликтов. Проблема конфликтоустойчивости личности и группы.

Малая социальная группа как первичный элемент социума. Групповая динамика, внутригрупповые структуры, проблемы лидерства в группе и конфликты. Групповые нормы, ценности, способы поведения и механизмы возникновения межгрупповых конфликтов. Функции межгруппового конфликта. Особенности возникновения, протекания и регулирования конфликтов в различных группах: организационно- производственных, учебно- педагогических, семейных. Социально-экономические, политические, национально-этнические процессы в современном обществе и конфликты между большими социальными группами. Возможности достижения консенсуса в обществе. Наиболее приемлемые

стратегии конфликтного взаимодействия в профессиональной деятельности специалистов социально-экономической и управленческой сфер.

Причины возникновения организационных конфликтов. Типология организационных конфликтов. Информационные и структурные конфликты в организации. Дисбаланс структуры рабочего места. Ценностный конфликт и его выражение в особенностях корпоративной культуры организации. Позитивные функции организационного конфликта: преодоление застоя жизнедеятельности; определение слабых мест в организационной структуре; формирование лидерства.

Деструктивные функции конфликта в организации: ухудшение и разрушение коммуникаций; падение авторитета руководителя; рост напряженности между уровнями управления; снижение эффективности труда. Специфика инновационных конфликтов. Профилактика и методы регулирования. Роль руководителя в предупреждении и регулировании инновационных конфликтов. Стратегии управления организационным конфликтом. Трудовые конфликты как отражение проблем в социально-экономических и административно-управленческих системах организации. Особенности протекания социально-трудовых конфликтов. Формы и методы урегулирования. Коллективный и индивидуальный договор и его роль в бесконфликтном взаимодействии. Социальное партнерство, его значение в предупреждении и успешном регулировании конфликтов.

Анализ основных методологических подходов к исследованию проблемы конфликта, их возможности, трудности и ограничения. Сравнительная характеристика методологических принципов основных школ и направлений конфликтологии: характеристика психологического и социально-психологического подходов. Принципы и критерии анализа конфликтной ситуации. Приемы обнаружения позиций, интересов и мотивов субъектов конфликтного взаимодействия. Способы актуализации конфликта и его регулирования. Диагностика конфликтной ситуации с использованием методики «справедливых (объективных) критериев» и «справедливых процедур». Диагностика конфликтной ситуации с использованием методики НАОС (наилучшая альтернатива обсуждаемому соглашению). Принцип «пределов» в анализе и диагностике конфликта. Издержки, функции и альтернативы «пределам». Диагностика потенциальной и актуальной конфликтной ситуации. Диагностика факторов и причин конфликта. Диагностика конфликта на разных этапах его развития. Рациональное и эмоциональное измерение конфликта. Определение основной проблемы конфликта, подлежащей урегулированию. Принципы анализа и диагностики конфликтов социально-экономической сферы. Алгоритм диагностики конфликта. Определение предмета, субъектов и целей конфликта. Этапы диагностики конфликта. Определение уровня, вида, типа конфликта. Характеристика

ситуации и среды конфликта. Урегулирование постконфликтной ситуации. Выявление функций конфликта.

Понятие о способах прогнозирования и профилактики конфликтов. Особенности прогнозирования и профилактики конфликтов. Социально-психологические условия профилактики конфликтов. Самоконтроль и саморегуляция. Уважение, прагматизм, доверие. Учет индивидуальных особенностей субъектов. Толерантность и различия. Методы достижения эффективности в работе с персоналом и клиентами. Предупреждение конфликтов компетентным оцениванием. Выявление и разрешение проблемных ситуаций взаимодействия как способ профилактики возможного возникновения конфликтов. Соблюдение правовых норм как основа профилактики конфликтов. Роль профессиональных и личностных качеств специалиста в прогнозировании и профилактике конфликтных ситуаций.

## ***Прикладная механика (включая ДПМ) - Б1.О.17***

**Цель освоения дисциплины:** приобретение знаний в области расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность типовых инженерных конструкций и их элементов, навыков по выбору конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, экономической эффективности машиностроительных конструкций, изучение основ создания машин, свойств их элементов, принципов расчета и проектирования.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 5.

**Содержание разделов:** Вопросы механической надежности в теплоэнергетике и энергомашиностроении. Основные гипотезы. Реальные конструкции и их расчетные схемы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций стержней. Растяжение и сжатие стержней. Нормальные напряжения. Принцип Сен-Вената. Понятие о концентрации напряжений. Деформации при растяжении (сжатии). Закон Гука. Расчет стержней и стержневых систем на прочность и жесткость. Статически неопределимые системы при растяжении (сжатии).

Общие положения о свойствах материалов. Понятия о напряжениях и деформациях. Тензор деформаций. Объемная деформация. Обобщенный закон Гука. Удельная потенциальная энергия изменения объема и формы. Основы теории прочности. Прочность при сложном напряженном состоянии. Критерии текучести. Критерий хрупкого разрушения.

Основные понятия теории надежности конструкций. Отказы, дефекты, долговечность, ресурс машин и конструкций. Предельное состояние. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса и его статистическое обоснование. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Выбор нормативного коэффициента запаса прочности. Экспериментальное исследование механических свойств конструкционных материалов. Три типа задач при расчетах на прочность и жесткость. Оптимальные и рациональные конструкции. Понятие о конструкционной прочности. Надежность и экологическая безопасность теплоэнергетических сооружений.

Изгиб призматического стержня. Основные гипотезы. Классификация видов изгиба. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами при прямом изгибе. Нормальные и касательные напряжения. Расчет на прочность. Рациональные формы

поперечных сечений при изгибе. Перемещение при прямом изгибе. Формула Максвелла – Мора. Расчеты на жесткость. Расчет на прочность при косом изгибе. Совместное действие изгиба и растяжения. Внецентренное растяжение (сжатие).

Кручение упругого цилиндрического стержня. Касательные напряжения и угол закручивания.

Условие прочности и жесткости при кручении. Потенциальная энергия упругой деформации. Понятие о кручении стержней некругового поперечного сечения. Цилиндрические винтовые пружины растяжения (сжатия). Сочетание изгиба с кручением. Расчет вала.

Постановка задачи: уравнение равновесия, общее решение, граничные условия, формула Ламе. Толстостенные цилиндры при внешнем и внутреннем давлении. Эпюры напряжения, напряженное состояние в опасной точке, условие прочности. Три типа задач при расчете на прочность толстостенного цилиндра. Практические расчеты на прочность.

Расчеты деталей машин проектировочные. Нагрузки номинальные и расчетные. Материалы деталей машин. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. Основные стандартизации и взаимозаменяемости элементов машин.

Резьбовые соединения. Виды резьб. Расчет болтовых соединений. Теория винтовой пары. Изучение элементов резьбовых соединений. Заклепочные соединения, их расчет. Шпоночные и шлицевые соединения. Расчет призматических и сегментных шпонок. Сварные соединения. Расчет стыковых и угловых сварных швов.

Классификация передач и их назначение. Передаточное число.

Назначение и особенности фрикционных передач. Понятия о вариаторах.

Основы теории зубчатого зацепления. Основные параметры. Расчет зацепления на контактную прочность. Расчет зацепления на изгибную прочность. Особенности расчета и проектирования конического зубчатого зацепления.

Червячные передачи, параметры, нагрузки, материалы. КПД, охлаждение и смазка червячных передач.

Классификация, назначение, применение, материалы ременных передач. Кинематика передач, напряжения в ремне. Критерии работоспособности и расчета ременных передач. Цепные передачи, их расчет и компоновочные схемы.

Проектный и проверочный расчет валов. Проверка статической прочности. Расчет валов на жесткость. Подшипники скольжения и качения, классификация, материалы, виды разрушений. Подбор и расчет подшипников. Изучение конструкций подшипников качения. Муфты, назначение и классификация. Подбор и проверка прочности элементов муфт.

Допуски и посадки. Определение по назначенным посадкам основных и предельных отклонений. Поля допусков. Системы отверстия и вала. Посадки, классификация, обозначения на чертежах. Шероховатость поверхностей элементов машин. Зависимость шероховатости от способов механической обработки.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Информационно-измерительная техника - Б1.О.18***

**Цель освоения дисциплины:** изучение принципов построения информационно-измерительных приборов и систем, получение представления об элементной базе современных измерительных и информационных приборов и систем, изучение основных принципов выполнения измерений и передачи информации.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц - 3.

#### **Содержание разделов:**

1. Общие положения метрологии информационно-измерительных систем. Основные понятия и определения метрологии в привязке к цифровым информационно-измерительным системам

2. Ввод-вывод сигналов в информационно-измерительных системах. Структуры информационно-измерительных каналов цифровых систем. Динамические погрешности. Фильтрация при вводе сигналов. Алиасные помехи. Теорема Котельникова

3. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Основные метрологические характеристики ЦАП и АЦП. Структуры, принцип действия ЦАП и АЦП различных конструкций.

4. Расчет погрешностей информационно-измерительных каналов. Расчет суммарной погрешности ИИК по метрологическим характеристикам агрегатных компонентов ИИК.

5. Информационно-измерительных системы. Требования, структуры, характеристики цифровых информационно-измерительных систем

6. Применение информационно-измерительных систем для диагностики энергетического оборудования. Аспекты применения ИИС для диагностики и измерения параметров энергетического оборудования. Неразрушающий контроль, измерение показателей качества электроэнергии



## **Аннотация дисциплины**

### ***Правоведение - Б1.О.19***

**Цель освоения дисциплины:** формировании у студентов правового сознания и поведения на основе научного представления об основных принципах правовой системы Российской Федерации; а также формирование устойчивых представлений о правах и обязанностях гражданина России, об основных институтах и отраслях российского права, а также о специфике правового регулирования отраслевого рынка (на примере энергетического права).

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 2.

**Содержание разделов:** Происхождение права. Понятие права, принципы и функции права. Понятие нормы права. Основные правовые системы современности. Понятие, задачи и функции государства. Правовое государство. Система российского права и отрасли права. Источники российского права.

Конституция Российской Федерации. Основы конституционного строя в Российской Федерации. Права и свободы человека в Конституции РФ. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Полномочия органов государственной власти в РФ. Основные принципы организации органов местного самоуправления в РФ. Избирательное право и процесс в Российской Федерации.

Понятие, источники и принципы гражданского права. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве. Защита гражданских прав. Понятие и основания наследования. Наследники. Способы и сроки принятия наследования. Отказ от наследства. Понятие, предмет и принципы семейного права. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Опекa и попечительство. Ответственность по семейному праву.

Понятие, предмет и принципы трудового права. Трудовое правоотношение, права и обязанности субъектов трудовых отношений. Трудовой договор (контракт), порядок заключения и расторжения трудового договора. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Охрана труда.

Понятие, предмет, метод, источники и субъекты административного права. Административное правонарушение и административная ответственность. Понятие и виды административных наказаний. Понятие, задачи и принципы уголовного права. Понятие, признаки и классификация преступлений. Состав преступления. Понятие, цели и виды наказания в уголовном праве.

Понятие, предмет и источники экологического права. Задачи энергетического законодательства. Законодательство в области энергосбережения и энергоэффективности; отраслевые тарифные соглашения в электроэнергетике.

## Аннотация дисциплины

### *Безопасность жизнедеятельности - Б1.О.20*

**Цель освоения дисциплины:** приобретение знаний и умений по безопасности жизнедеятельности, формировании навыков по грамотному применению основных положений дисциплины, направленных на обеспечение безопасности в производственной и непромышленной среде с учетом влияния человека на среду обитания.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 2.

**Содержание разделов:** 1. Правовые и нормативно-технические основы обеспечения БЖД. Оздоровление воздушной среды. Содержание и цель изучения БЖД. Правовые и нормативно-технические основы обеспечения БЖД. Опасные и вредные факторы среды. Группа опасных и вредных производственных факторов. Травматизм и профзаболевания. Учет и расследование несчастных случаев. Методы исследования причин травматизма. Нормирование содержания вредных веществ и микроклимата. Методы и средства контроля защиты воздушной среды. Система очистки воздуха. Контроль параметров воздушной среды.

2. Электробезопасность. Производственное освещение. Воздействие электрического тока на организм человека. Причины поражения электрическим током. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Методы и средства защиты: заземление, зануление, отключение и др. Объем первой медицинской помощи. Оказание первой медицинской помощи при электротравмах. Первая медицинская помощь при клинической смерти. Физиологические характеристики зрения. Светотехнические величины, Естественное освещение. Искусственное освещение. Методика расчета естественного и искусственного освещения. Приборы контроля.

3. Опасные и вредные производственные факторы. Производственный шум. Нормирование шума. Мероприятия по борьбе с шумом. Инфразвук. Опасность для человека. Нормирование инфразвука. Нормирование ультразвука. Методы защиты от ультразвука. Основные характеристики вибрации. Методы снижения вибрации. Лазерное излучение. Опасные и вредные факторы при эксплуатации лазеров. Вредные воздействия лазерного излучения. Нормирование и методы защиты от воздействия лазерного излучения. Характеристики электромагнитного поля. Вредное воздействие электромагнитных полей.

Нормирование электромагнитных полей. Нормирование инфракрасного излучения. Защита от воздействия инфракрасного излучения. Меры защиты от ультрафиолетового излучения. Средства индивидуальной защиты. Характеристики ионизирующего излучения. Биологическое действие ионизирующих излучений. Нормирование ионизирующих излучений. Методы защиты от ионизирующих излучений.

4. Пожарная безопасность. Основные положения теории чрезвычайных ситуаций. Классификация помещений и зданий по степени взрывопожароопасности. Причины возникновения пожаров. Классификация взрыво- и пожароопасных зон помещения. Меры по пожарной безопасности. Способы и средства тушения пожаров. Классификация пожаров и рекомендуемые огнегасительные вещества. Безопасность оборудования и производственные процессы. Требования безопасности при проектировании машин и механизмов. Опасные зоны оборудования и средства защиты от них. Основные положения теории чрезвычайных ситуаций. Аксиома о потенциальной опасности деятельности человека. Классификация и общие характеристики чрезвычайных ситуаций. Принципы обеспечения БЖД в ЧС. Гражданская оборона.

## Аннотация дисциплины

### *Электрические машины и электропривод - Б1.О.21*

**Цель освоения дисциплины:** теоретическая и практическая подготовка бакалавра к решению в своей профессиональной деятельности проблем энергоэффективного и энергосберегающего электрического привода; получение знаний, позволяющих анализировать процессы, происходящих в электрических машинах; изучение основ электропривода, принципов управления режимами в современном электроприводе.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии). Количество зачетных единиц: 4 семестр – 4, 5 семестр – 3.

#### **Содержание разделов:**

##### **4 семестр**

1. Трансформаторы. Принцип работы трансформаторов. Конструкция трансформаторов. Маркировка силовых трансформаторов. Уравнения напряжения трансформатора. Уравнения МДС и токов трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора при активно-емкостной нагрузке. Приведенный трансформатор. Потоки рассеяния в трансформаторе. Векторная диаграмма трансформатора. Уравнения МДС и токов. Схема замещения приведенного трансформатора. Параметры схемы замещения трансформатора. Опыт холостого хода. Опыт короткого замыкания. Группы и схемы соединения трансформаторов. Внешние характеристики трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Требования стандартов к регулированию напряжения. Регулирование напряжения без нагрузки. Регулирование напряжения под нагрузкой. Измерительные трансформаторы напряжения. Измерительные трансформаторы тока. Автотрансформаторы.

2. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Классификация электрических машин. Законы электромеханики. Обобщенная электрическая машина. Вращающееся магнитное поле в машинах постоянного тока. Магнитное поле машины. Расчет магнитной цепи.

3. Асинхронные электродвигатели. Классификация асинхронных двигателей. Конструкции и принцип действия асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. Асинхронные двигатели с фазным ротором. Принцип работы

асинхронных двигателей. Режимы работы асинхронных двигателей. Режим работы асинхронной машины в режиме электромагнитного тормоза. Трехфазная машина при вращающемся роторе. Работа асинхронного двигателя под нагрузкой. Естественная механическая характеристика асинхронного двигателя. Энергетическая диаграмма асинхронных двигателей. Электромагнитный момент асинхронных двигателей. Включение в сеть асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Скольжение ротора электродвигателя. Математическое и графическое представление формулы Клосса. Рабочие характеристики асинхронных двигателей. Пуск трехфазных асинхронных двигателей. Прямое включение в сеть асинхронных двигателей. Пуск асинхронных двигателей при пониженном напряжении. Пуск асинхронных двигателей с фазным ротором. Регулирование скорости вращения ротора асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Регулирование скорости вращения асинхронных двигателей с фазным ротором.

4. Синхронные машины. Конструкция синхронных машин. Работа синхронных машин в двигательном и генераторном режимах. Синхронные генераторы и электродвигатели. Конструкции синхронных машин. Синхронные генераторы (СГ). Классификация СГ. Конструкция и принцип действия СГ. СГ гидроэлектростанций. СГ тепловых электрических станций. СГ ветроэлектрических установок.

5. Машины постоянного тока. Конструкция и принцип действия электрических машин постоянного тока. Коллекторные машины постоянного тока. Принцип работы электрических машин постоянного тока. Обмотки якоря двигателя постоянного тока. Магнитная цепь двигателя постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Схемы подключения обмоток. Энергетическая диаграмма двигателя постоянного тока. Схема замещения двигателя постоянного тока. Уравнение ЭДС двигателя постоянного тока. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока. Механические характеристики двигателей постоянного тока.

## 5 семестр

1. Состав и функция электропривода. Основы механики электропривода. Классификация электроприводов. Уравнения движения. Механические характеристики исполнительных органов и двигателей. Механические характеристики исполнительных органов и двигателей. Активные и реактивные моменты. Статическая устойчивость.

2. Режимы работы электроприводов постоянного и переменного тока. Энергетические режимы работы электроприводов постоянного тока. Энергетические режимы работы электроприводов переменного тока. Пуск электродвигателей.

3. Регулирование координат двигателей постоянного тока в разомкнутых и замкнутых системах управления электроприводами. Реостатное регулирование скорости двигателей

постоянного тока в разомкнутых системах управления электроприводами. Регулирование скорости изменением напряжения и магнитного потока двигателей постоянного тока.

4. Регулирование координат двигателей переменного тока в разомкнутых и замкнутых системах управления электроприводами. Реостатное регулирование скорости асинхронных двигателей в разомкнутых системах управления электроприводами. Регулирование скорости изменением частоты питающей сети. Каскадные схемы.

5. Энергетика электропривода. Неустановившееся движение. Электромеханическая постоянная времени. Потери мощности и энергии в установившемся и неустановившемся режимах работы электропривода. Нагрев и охлаждение двигателя. Энергосбережение средствами электропривода.

## Аннотация дисциплины

### *Физическая культура и спорт – Б1.О.22*

**Цель освоения дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 2.

**Содержание разделов:** Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Физическая культура в структуре высшего образования. Формирование физической культуры личности. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодежи России. Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту.

Организм как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Строение человеческого тела. Закономерности деятельности отдельных органов и функциональных систем организма. Гомеостаз. Метаболизм. Физиологические показатели тренированности в покое и при физических нагрузках. Утомление. Восстановление. Методы увеличения эффективности адаптации.

Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотиков и других психоактивных веществ, допинга в спорте, алкоголя и табакокурения. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. Личное отношение к здоровью, общая культура как условие формирования здорового образа жизни.

Психофизическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента. Динамика работоспособности студентов в учебном году и факторы её определяющие. Основные причины изменения состояния студентов перед сдачей экзаменов, критерии нервно-эмоционального и психофизического утомления. Особенности



использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления студентов, повышения эффективности учебного труда.

Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивная классификация. Студенческий спорт. Особенности организации и планирования спортивной подготовки в вузе. Спортивные соревнования как средство и метод обще физической, профессионально - прикладной, спортивной подготовки студентов. Система студенческих спортивных соревнований. Общественные студенческие спортивные организации. Современные популярные системы физических упражнений. Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентом вида спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий.

Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий. Формы и содержание самостоятельных занятий. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями различной направленности. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для женщин. Планирование и управление самостоятельными занятиями. Границы интенсивности нагрузок в условиях самостоятельных занятий у лиц разного возраста. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности.

Диагностика и самодиагностика состояния организма при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный контроль, его содержание. Педагогический контроль, его содержание. Самоконтроль, его основные методы, показатели и критерии оценки, дневник самоконтроля. Использование методов стандартов, антропометрических индексов, номограмм, функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности.

Общая физическая подготовка, физическая работоспособность, состояние здоровья, аэробная и анаэробная мощность организма, характер основных рабочих движений, особые внешние условия деятельности, моторные особенности трудовой деятельности, компоненты адаптации организма, средства ППФП.

## Аннотация дисциплины

### *Элективные курсы по физической культуре – Б1.В.01*

**Цель освоения дисциплины:** формирование способности использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуры ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика).

**Содержание разделов:** Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Упражнения для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости. Упражнения, направленные на укрепление общего состояния организма: а) силовые упражнения; б) скоростные упражнения; в) упражнения на выносливость. Развивающие упражнения на верхний плечевой пояс: метание гранаты: а) разбег; б) отведение и бросок.

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). Силовые упражнения: подтягивание на перекладине из виса (4х8 раз), сгибание и разгибание рук в упоре на параллельных брусьях (6х6 раз). Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов. Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата; желудочно-кишечного тракта и почек; нарушений зрения; сердечнососудистой системы; органов дыхания. Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний. Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений.

Легкая атлетика. Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с

изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Методические особенности обучения бегу. Особенности бега по пересеченной местности: а) преодоление вертикальных препятствий; б) преодоление горизонтальных препятствий – прохождение дистанции. Бег по пересеченной местности (3x500 м).

Техника бега на короткие дистанции (4x60 м), (3x100 м) а) низкий старт; б) бег по дистанции; в) финиширование. Бег на скорость (100 м). Техника бега на средние дистанции (400-800 м). а) Техника старта; б) техника прохождения дистанции; в) техника хронометража г) техника финальных усилий.

Спортивные игры. Основы техники безопасности на занятиях спортивными играми. Обучение элементам техники спортивных игр: баскетбола, волейбола, футбола. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения и управления мячом, упражнения в парах, тройках.

Основные приёмами техники волейбола (перемещение, приём и передача мяча, подачи, нападающие удары, блокирование). Совершенствование навыков игры в волейбол. Общая и специальная подготовка волейболиста. Техника и тактика игры. Правила соревнований, основы судейства.

Баскетбол. Освоение техники передвижений, остановки и поворотов без мяча и с мячом, передачи мяча одной и двумя руками на месте и в движении, ловли мяча одной и двумя руками, ведения мяча, обводка противника, бросков мяча с места, в движении, одной и двумя руками. Обманные движения (финты), финт на проход, финт на бросок в корзину, финт на рывок; техника защиты; техника перемещений (основная, защитная стойка и все виды перемещений защитника), техника овладения мячом, вырывание и выбивание мяча, перехват; противодействие ведению, проходам, броскам в корзину; овладение мячом, отскочившим от щита.

Футбол. Способы владения мячом. Техника остановки мяча. Техника удара по мячу. Футбол. Техника короткого и длинного паса. Перемещение по полю с мячом и без мяча. Групповые взаимодействия. Командные взаимодействия. Игра в «квадрат». Двусторонняя игра. Техника штрафного удара. Техника выполнения углового удара. Стритбол. Техника и тактика игры.

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Характеристика и практика подвижных игр. Эстафеты: с предметами и без них, с преодолением полосы препятствий.

Общие вопросы теории спортивной борьбы. Обоснование техники борьбы самбо. Техника борьбы самбо. Страховка и самостраховка. Стойка, дистанция, захваты и

передвижения. Подготовка к броскам. Классификация бросков в самбо. Изучение техники борьбы в партере. Совершенствование техники борьбы в партере. Удержания. Уходы от удержаний. Переворачивания на спину. Заваливания. Болевые приемы. Болевые приемы верхнего борца. Болевые приемы нижнего борца. Защиты от болевых приемов. Особенности преподавания элементов спортивной борьбы в образовательных заведениях.

Изучения техники борьбы в стойке. Повторение и совершенствование техники борьбы в стойке и в партере. Броски. Выведения из равновесия. Броски захватом двух ног. Перевороты. Задние подножки. Передние подножки. Боковые подножки.

Техника борьбы самбо. Изучение и совершенствование приёмов и других технико–тактических действий. Обучение приемам. Упражнения на гибкость и укрепление суставов. Целевые упражнения. Упражнения на быстроту. Изучение и совершенствование приемов. Схватки. Защита, контрприемы от технических действий в стойке и в партере. Правила борьбы самбо. Организация и проведение соревнований. Морально-волевая подготовка.

Упражнения с гирей для мышц спины. Упражнения с гирей для мышц ног. Упражнения с гирей для мышц рук. Обучение основам соревновательных упражнений: рывок, толчок, толчок по длинному циклу.

Гигиенические требования к занятиям физкультурой. Разминка в движении. Акробатические упражнения. Развитие гибкости. Комплексы для укрепления мышц спины, брюшного пресса. Комплексы упражнений для формирования правильной осанки. Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений.

Сушавная гимнастика (стретчинг). Комплекс упражнений для растягивания мышц и повышения подвижности в суставах.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Теория информационных систем - Б1.В.03***

**Цель освоения дисциплины:** формирование теоретических знаний о принципах анализа и синтеза информационных систем, способности самостоятельно анализировать предметную область на основе разнообразных формализмов и создавать информационные системы, в локальных и глобальных компьютерных сетях и их отдельных компонентах.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

#### **Содержание разделов:**

1. Понятие об информатике, информации, ее видах и способах оценки. Понятие об информатике как научном направлении. Информация и ее основные виды. Подходы к измерению и оценке ценности информации. Диалектическая сущность информации.

2. Понятие об информационных системах и их классификациях. Из истории разработки информационных систем. Понятие об информации как ресурсе предприятия (организации). Виды и основные особенности научно-технической информации. Виды и классификации информационных систем.

3. Элементы теории систем. Основные предпосылки возникновения и задачи теории систем и других междисциплинарных направлений. Понятие о системе и его применение в теории информационных систем. Понятия, характеризующие строение, функционирование и развитие систем. Классификации систем. Закономерности теории систем. Подходы к анализу и проектированию систем. Методы моделирования систем.

4. Информационные процессы и методы их моделирования. Информационные процессы и их виды. Модели информационных процессов, основанные на методе алгебраического агрегирования. Модели информационных процессов, базирующиеся на теории выдвижения и проверке статистических гипотез А. Вальда. Исследование информационных процессов на основе метода постепенной формализации модели. Информационные процессно-ориентированные технологии. Закономерности информетрии и их применение для исследования информационных потоков.

5. Теоретические основы построения и проектирования АИС и АСУ. Организация управления разработками АИС и АСУ. Принципы и примеры разработки структур

функциональной части АСУ. Подход к обоснованию структуры обеспечивающей части АИС. Разработка методики для проектирования АИС предприятия. Выбор для предприятия готовых программных продуктов. Интегрированные автоматизированные системы управления. Общегосударственная автоматизированная система (ОГАС).

6. Теоретические основы построения и проектирования документальных информационно-поисковых систем научно-технической информации. Структура Государственной системы научно-технической информации. Информационные потребности и информационное обслуживание. Понятие о документальном информационном поиске. Понятие об информационно-поисковой системе и ее структуре. Информационно-поисковый язык. Системы индексирования. Логика ИПС. Критерии смыслового соответствия. Оценки качества информационного поиска и информационно-поисковых систем. Разработка и отладка ИПС. Примеры документальных информационно-поисковых систем. Интегральные системы научно-технической информации.

7. Принципы построения и проектирования документально-фактографических информационно-поисковых систем. Понятие о документально-фактографических информационно-поисковых системах. Автоматизированные системы нормативно-методического обеспечения управления предприятиями и организациями. Состояние и перспективные направления развития теории информационных систем.

## Аннотация дисциплины

### АСУТП - Б1.В.04

**Цель освоения дисциплины:** изучение теоретических основ управления сложными энергетическими процессами на базе современных технических средств.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

#### Содержание разделов:

1. Основные понятия и принципы управления. Основные понятия и определения. Классификация систем автоматического управления. Задачи автоматического управления. Принципы управления.

2. Математическое описание непрерывных систем управления Способы математического описания звеньев и систем. Составление дифференциальных уравнений линейных систем. Передаточные функции линейных звеньев. Типовые динамические звенья. Соединения звеньев. Передаточные функции основных соединений линейных звеньев. Временные характеристики линейных звеньев. Частотные характеристики линейных звеньев и их основных соединений. Разгонные характеристики. Определение передаточных функций объектов регулирования по их переходным характеристикам. Законы регулирования и способы их реализации.

3. Устойчивость непрерывных систем управления. Понятие об устойчивости линейных систем. Методы анализа систем на устойчивость. Критерии устойчивости Рауса-Гурвица, Михайлова и Найквиста. Критерии качества процессов регулирования. Оценка критериев качества по кривой процесса регулирования. Показатели качества.

4. Нелинейные системы управления. Виды и особенности нелинейных систем. Статические характеристики нелинейных звеньев. Особенности динамики нелинейных систем. Автоколебания. Фазовое пространство и фазовая плоскость. Метод гармонической линеаризации. Многомерные системы управления. Типовые связи между многомерными звеньями. Оптимальные системы управления. Задачи оптимального управления. Применение методов адаптации при синтезе систем управления и в процессе их эксплуатации.

5. Структура АСУ ТП и ее функции. Основные функции АСУ. Информационные функции систем управления. Управляющие функции систем управления. Дистанционное

управление в АСУ и его виды. Автоматическое регулирование в АСУ. Логическое управление в АСУ. Автоматические защиты и блокировки. Вспомогательные функции систем управления.



**Аннотация дисциплины**  
***Переходные процессы - Б1.В.06***

**Цель освоения дисциплины:** изучение особенностей и причин возникновения, последствий электромагнитных переходных процессов, освоение методов расчета симметричных и несимметричных повреждений в электроэнергетических системах.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики; Гидроэлектростанции и цифровые технологии; Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц - 5.

**Содержание разделов:**

1. Основные сведения об электромагнитных переходных процессах в трёхфазных цепях. Расчёт трёхфазного короткого замыкания. Основные понятия и определения. Причины появления и виды коротких замыканий, их последствия. Назначение расчетов коротких замыканий. Основные допущения, принимаемые при расчетах. Составление схем замещения и расчет их параметров. Приближённый учёт системы. Системы именованных и относительных единиц. Приведение параметров схемы к основной ступени напряжения. Преобразование схем замещения. Трёхфазное короткое замыкание в электрической сети. Трёхфазное КЗ в простейшей цепи Ударный ток КЗ. Действующее значение полного и ударного токов КЗ. Приближенное определение периодической составляющей тока КЗ. Алгоритм определения начального значения периодической составляющей тока короткого замыкания. Расчёт токов КЗ в произвольный момент времени.

2. Несимметричные переходные процессы. Основные допущения, принимаемые при расчетах. Параметры элементов для токов обратной и нулевой последовательности. Схемы замещения различных последовательностей. Распределение и трансформации токов и напряжений. Однофазное короткое замыкание. Двухфазное короткое замыкание. Двухфазное короткое замыкание на землю. Учет переходного сопротивления в месте замыкания. Правило эквивалентности прямой последовательности. Однократная продольная несимметрия. Разрыв одной фазы трехфазной цепи. Разрыв двух фаз. Несимметрия от включения сопротивлений. Правило эквивалентности прямой последовательности при продольной несимметрии.

3. Переходные процессы в синхронной машине. Основные положения. ЭДС и реактивности синхронной машины. Сверхпереходные ЭДС и сверхпереходные

индуктивности синхронной машины. Сравнение реактивностей синхронной машины.  
Практический расчет начального сверхпереходного и ударного тока в синхронной машине.  
Форсировка возбуждения в синхронной машине. Гашение магнитного поля.

## Аннотация дисциплины

### *Химический анализ и контроль теплоносителей электрооборудования - Б1.В.07*

**Цель освоения дисциплины:** дисциплины изучение методов и средств экономии энергии, эффективного использования энергоресурсов за счет применения инновационных решений по эксплуатации масел.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики). Количество зачетных единиц – 2.

#### **Содержание разделов:**

1. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов. Актуальность рационального использования энергетических ресурсов в России и за рубежом. Характеристика традиционных энергоресурсов. Анализ существующего уровня эффективности использования энергоресурсов. Основные направления энерго-ресурсосбережения. Нормативная база энергосбережения

2. Энерго- ресурсосберегающие технологии в теплоэнергетике и электроэнергетике при эксплуатации энергетических масел. Проблемы энерго- ресурсосбережения эксплуатации энергетических масел. Энергетические масла как ресурс на предприятиях тепло и электроэнергетики. Классификация, назначение и номенклатура энергетических масел. Технологические свойства и характеристики энергетических масел. Влияние температуры, давления, влажности и поверхности металла на старение энергетических масел. Присадки.

3. Экологическая безопасность эксплуатации энергетических масел. Проблемы системы контроля качества энергетических масел. Физико-химические методы восстановления эксплуатационных свойств энергетических масел. Инструментальное обследование маслonaполненного оборудования. Термография. Метод ранней диагностики трансформаторов.

4. Оценка энергетической эффективности энергосбережения. Метод «срока окупаемости». Метод «нормы прибыли» (рентабельности). Сравнительная экономическая эффективность вариантов капиталовложений. Расчеты с учетом фактора времени. Определение предельной энергетической эффективности инвестиций в энергосбережение.

## Аннотация дисциплины

### *Техника высоких напряжений и СВН - Б1.В.08*

**Цель освоения дисциплины:** изучение физических процессов электрического пробоя в различных средах, защиты электрических сетей и электрооборудования подстанций от внешних и внутренних перенапряжений.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики). Количество зачетных единиц - 4.

#### **Содержание разделов:**

1. Особенности линий СВН, технические и экономические характеристики. Роль электропередач СВН в энергосистемах. Особенности линий СВН, технические и экономические характеристики, требования, предъявляемые к этим линиям. Схемы выполнения линий СВН. Конструктивные особенности линий СВН.

2. Особенности конструктивного исполнения линий СВН и их параметры. Габариты линий СВН и факторы их определения. Конструкция фазы, выбор её оптимальных параметров. Влияние конструкции фазы на удельные энергетические параметры линии и на её пропускную способность. Напряженность электрического поля на поверхности одиночного провода. Учет распределенности параметров линии. Уравнения длинной линии. Волновые характеристики линии. Натуральная мощность линии.

3. Разряды в атмосферном воздухе. Конфигурация электрических полей. Виды ионизации. Лавина электронов. Условие самостоятельности разряда. Образование стримера. Вольт-секундная характеристика (ВСК) воздушных промежутков. Разряд в неоднородных полях. Эффект полярности. Барьерный эффект. Коронный разряд

4. Высоковольтная изоляция и аппараты защиты. Высоковольтные изоляторы. Особенности изоляции высоковольтного оборудования. Методы испытания изоляции оборудования.

5. Перенапряжения и защита от них. Мероприятия по грозозащите воздушных линий электропередачи. Защита подстанций от прямых ударов молнии. Расчет молниезащиты. Заземление молниеотводов. Расчет заземляющих устройств. Схемы молниезащиты подстанций промышленных предприятий. Устройства и аппараты защиты. Защитные промежутки. Трубчатые разрядники. Вентильные разрядники. Нелинейные ограничители

перенапряжений. Внутренняя система молниезащиты. Зона защиты стержневого молниеотвода. Зона защиты тросового молниеотвода. Грозоупорность объектов. Средства защиты от перенапряжений.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Теория эксперимента и решение изобретательских задач – Б1.В.09***

**Цель освоения дисциплины:** изучение методов оптимального планирования эксперимента, математической обработки экспериментальных данных, анализа и интерпретации результатов эксперимента.

**Место дисциплины в структуры ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика) Количество зачетных единиц – 3.

#### **Содержание разделов:**

1. Методы статистической обработки экспериментальных данных. Статистический анализ результатов эксперимента. Основные законы распределения результатов эксперимента как случайных величин. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Метод максимального правдоподобия. Функция правдоподобия. Метод моментов. Проверка статистических гипотез. Критерии проверки согласия экспериментальных данных с законами распределения. Корреляционный анализ. Выборочный коэффициент корреляции, выборочное корреляционное отношение. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Регрессионный анализ результатов эксперимента. Уравнения регрессии.

2. Методы планирования эксперимента и построение экспериментальных планов. Планирование экспериментов. Цели планирования экспериментов. Виды планов. Матрица планирования эксперимента. Полный факторный план. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Методы оптимизации плана эксперимента. Спектр плана, матрица спектра плана. Нормализация факторов при ортогональном планировании. Свойства плана эксперимента: ортогональность, симметричность ротатабельность плана, условие нормировки.

3. Основы теории решения изобретательских задач. История развития и основные термины теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Основные цели и задачи, принципы ТРИЗ. Противоречие и идеальный конечный результат. Законы развития технических систем. Алгоритм решения изобретательских задач.

## Аннотация дисциплины

### *Экономика электроэнергетики – Б1.В.10*

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ экономического функционирования, принципах организации и эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятий электроэнергетики.

**Место дисциплины в структуры ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики).

**Содержание разделов:** Хозяйствующие субъекты энергетической отрасли. Классификация энергосистем. Основные функции электроэнергетики. Электроэнергетические системы. Техническая политика в электроэнергетике. Техно-экономические характеристики станций как элементов энергосистем.

Понятие и виды планирования. Особенности планирования в энергетике. Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Маркетинговые исследования в энергетике. Производственная программа предприятия. Управление закупками. Управление персоналом. Управление издержками. Инвестиции. Управление капиталом. Управление финансами. Риски и страхование. Бюджет и прогнозный баланс.

Экономическое содержание основного капитала. Износ основных средств. Виды оценки стоимости основных средств. Амортизация основных средств. Показатели технического состояния и эффективности использования ОПС электроэнергетики. Экономическое содержание оборотного капитала. Нормирование оборотного капитала, основные понятия, принципы и методы. Особенности нормирования оборотных средств в электроэнергетике. Показатели эффективности использования оборотного капитала.

Понятие инвестиций и инвестиционной деятельности. Источники финансирования инвестиций и механизмы привлечения инвестиций. Принципы и этапы оценки эффективности инвестиций. Концепция денежного потока. Дисконтирование стоимости. Модели обоснования ставки дисконтирования. Методы и критерии оценки эффективности инвестиционных проектов без учета дисконтирования стоимости. Методы и критерии оценки эффективности инвестиционных проектов, учитывающие дисконтирование стоимости. Учет риска и неопределенности информации при оценке эффективности инвестиций.

Производственная мощность и производственные показатели энергетических предприятий. Затраты на производство и передачу электроэнергии. Основные функции и принципы налоговой системы. Экономические показатели деятельности предприятий

электроэнергетики. Понятие ценообразования и цены. Особенности энергетического производства, определяющие процесс ценообразования. Понятие цены и тарифа. Особенности формирования тарифов в электроэнергетике.

Персонал предприятия как объект управления. Классификация персонала. Подбор и обучение персонала. Необходимость, сущность и эволюция самоменеджмента. Особенности состава и структуры персонала электроэнергетических предприятий. Система тарифных соглашений в электроэнергетике. Системы и формы оплаты труда.

Системы управления предприятий электроэнергетики. Система целей управления предприятий электроэнергетики. Система функций управления предприятий электроэнергетики. Структуры управления предприятий электроэнергетики. Характеристика структур управления электростанций. Характеристики структур управления электросетевых предприятий. Сущность и основные этапы работ по формированию систем управления.

Особенности оптового рынка в российской энергетике. Проектирование целевой структуры оптового рынка электроэнергии и мощности. Требования к участникам оптового рынка электроэнергии и мощности. Система договоров для функционирования оптового рынка электроэнергии и мощности. Основные механизмы оптовой торговли электроэнергией. Характеристика механизма балансирующего рынка электроэнергии. Общая характеристика механизмов долгосрочного рынка мощности. Формирование рынка системных услуг.



## Аннотация дисциплины

### *Программирование алгоритмов управления - Б1.В.11*

**Цель освоения дисциплины:** изучение методов и способов алгоритмизации и программирования для построения эффективных и надёжных систем автоматического управления.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

#### **Содержание разделов:**

1. Методы и способы алгоритмизации. Понятие алгоритма. Блок-схемы алгоритмов управления. Граф переходов логического управления.

2. Программируемые контроллеры. Определение ПЛК. Входы- выходы ПЛК. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Доступность программирования. Программный ПЛК. Рабочий цикл и время реакции. Устройство ПЛК.

3. Инструменты программирования ПЛК. Комплексы проектирования МЭК 61131-3. Инструменты комплексов программирования ПЛК. Компоненты Codesys. Строение комплекса Codesys.

4. Данные и переменные. Элементарные типы данных. Пользовательские типы данных. Переменные.

5. Компоненты организации программ. Определение компонента. Функции. Функциональные блоки. Программы.

6. Языки МЭК. Проблема программирования ПЛК. Семейство языков МЭК. Язык линейных инструкций. Структурированный текст. Релейные диаграммы. Функциональные блок-диаграммы. Последовательные функциональные схемы.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Электрическая часть электростанций и подстанций - Б1.В.12***

**Цель освоения дисциплины:** изучение электрической части электростанций и подстанций.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики). Количество зачетных единиц - 5.

#### **Содержание разделов:**

1. Общие сведения об энергосистеме. Основные термины и определения. Уровни номинальных напряжений. Режимы работы нейтрали. Схемы электроустановок. Основные понятия, виды схем и их назначение.

2. Типы электрических станций и их особенности. Тепловые электрические станции. Атомные электрические станции. Гидравлические электрические станции. Газотурбинные и парогазовые установки. Дизельные электростанции. Солнечные электростанции. Ветроэлектростанции

3. Виды подстанций и их особенности. Тупиковые подстанции. Ответвительные подстанции. Проходные подстанции. Узловые подстанции.

4. Синхронные генераторы электростанций. Турбо- и гидрогенераторы, конструктивное исполнение, системы охлаждения, системы возбуждения, способы пуска, режимы работы генераторов.

5. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Основные характеристики, системы охлаждения, условия включения на параллельную работу, схемы и группы соединения обмоток трансформаторов.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Электроэнергетические системы и сети - Б1.В.13***

**Цель освоения дисциплины:** изучение характеристик и параметров элементов электроэнергетической системы, принципов функционирования, построение математических моделей и режимных характеристик электрических систем и сетей.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии). Количество зачетных единиц – 6.

#### **Содержание разделов:**

1. Характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы. Общая характеристика электрических сетей. Классификация электрических сетей. Основные элементы и характеристика условий работы воздушных и кабельных линий. Графики нагрузок и их характеристики. Представление нагрузок при расчете режимов электрических сетей. Конструктивные элементы воздушных и кабельных линий электропередачи. Конструктивные особенности трансформаторов и автотрансформаторов. Погонные параметры воздушных и кабельных линий. Расчет параметров схемы замещения расщепленной фазы. Параметры схемы замещения двухобмоточного трансформатора. Параметры схемы замещения трёхобмоточного трансформатора и автотрансформатора.

2. Расчёт режимов электрических сетей. Расчёт режима разомкнутой сети. Расчёт по данным конца передачи. Расчёт по заданным параметрам на передающем конце. Расчет режимов кольцевых сетей и сетей с двухсторонним питанием.

3. Основные технико-экономические показатели и критерии выбора оптимального варианта. Основные экономические показатели. Критерии сравнительной технико-экономической эффективности. Выбор варианта электрической сети с учетом требований надёжности электроснабжения потребителей.

4. Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников и аппаратов. Понятие качества электроэнергии. Требования к качеству электроэнергии. Отклонения частоты. Медленные изменения напряжения. Колебания напряжения и фликер. Несинусоидальность напряжения. Несимметрия напряжений в трехфазных системах. Случайные события.

5. Реактивная мощность в энергосистеме. Компенсация реактивной мощности. Реактивная мощность в энергосистеме. Выбор мощности компенсирующих устройств в узлах сложной сети

6. Методы регулирования напряжения, устройства регулирования. Регулирующие устройства и их влияние на режим напряжений. Особенности регулирования напряжения в распределительных сетях низших напряжений.

7. Расчёт коротких замыканий в электрических сетях. Составление схем замещения электрической цепи. Виды коротких замыканий. Системы относительных и именованных единиц в расчётах токов к.з. Расчёт симметричных коротких замыканий. Расчёт несимметричных коротких замыканий. Метод симметричных составляющих. Выбор коммутационных аппаратов по результатам расчёта токов к.з.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Микропроцессорные средства в электротехнике - Б1.В.14***

**Цель освоения дисциплины:** изучение основных принципов функционирования микропроцессорных устройств в электротехнике и базовых основ программирования микропроцессорных устройств для построения эффективных и надёжных систем автоматического управления.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии). Количество зачетных единиц - 3.

#### **Содержание разделов:**

1. Программируемые контроллеры. Определение ПЛК. Входы-выходы. Режим реального времени. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Программный ПЛК. Рабочий цикл. Время реакции. Устройство ПЛК

2. Стандарт МЭК 61131. Открытые системы. Выбор языков МЭК. Инструменты комплексов программирования ПЛК.

3. Данные и переменные. Типы данных. Элементарные типы данных. Пользовательские типы данных. Переменные. Тонкости вычислений. Венгерская запись.

4. Компоненты организации программ. Определение компонента. Функции. Функциональные блоки. Программы

5. Языки МЭК. Семейство языков МЭК. Язык линейных инструкций. Релейные диаграммы. Функциональные блочные диаграммы. Структурированный текст. Последовательные функциональные схемы

6. Стандартные компоненты. Операторы и функции. Стандартные функциональные блоки. Расширенные библиотечные компоненты.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Проектирование, монтаж и эксплуатация систем учета электрической энергии - Б1.В.15***

**Цель освоения дисциплины:** изучение приемов и методов проектирования, монтажа и эксплуатации систем учета электрической энергии, выбор систем коммерческого учета электрической энергии при проектировании автоматизированных информационно-измерительных систем, этапы выполнения проектных работ и их содержание.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии). Количество зачетных единиц - 3.

#### **Содержание разделов:**

1. Общая структура АИИС КУЭ. Информационное обеспечение. Программное обеспечение АИИС КУЭ. Лингвистическое обеспечение АИИС КУЭ. Математическое обеспечение АИИС КУЭ. Метрологическое обеспечение систем АИИС КУЭ.

2. Варианты построения и организации АСКУЭ. Организация АСКУЭ с проведением опрашивания счетчиков через оптический порт. Организация АСКУЭ с проведением опрашивания счетчиков переносным компьютером через преобразователь интерфейсов, мультиплексор, модем. Организация АСКУЭ с проведением автоматического опроса счетчиков и центром сбора и обработки данных. Организация многоуровневой АСКУЭ для территориально распределенного среднего и крупного предприятия или энергосистемы.

3. Требования к техническим средствам АИИС. Стадии создания АИИС УЭ. Защита от несанкционированного вмешательства в работу системы АИИС УЭ. Организационные формы контроля качества выполнения проекта. Примеры реализации систем учета.

4. Организация эксплуатации АИИС УЭ. Требования к составу и содержанию документации по АИИС УЭ. Требования к проектированию, монтажу и эксплуатации АИИС УЭ. Требования к эксплуатационному персоналу. Общие требования к организации технического обслуживания АИИС УЭ. Перечень основных работ по техническому обслуживанию АИИС УЭ. Организация ремонта АИИС УЭ. Требования к персоналу, проводящему техническое обслуживание АИИС УЭ.

## Аннотация дисциплины

### *Интеллектуальные электрические сети - Б1.В.16*

**Цель освоения дисциплины:** изучение интеллектуальных электрических сетей с эффективным взаимодействием объектов: генераторов электроэнергии, потребителей, а также объектов, объединяющих обе эти функции для создания экономически рентабельной и стабильной энергосистемы с низкими потерями и высоким уровнем безопасности и качества энергоснабжения.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии). Количество зачетных единиц - 6.

#### **Содержание разделов:**

1. Интеллектуальная сеть (Smart Grid, «умная», или активно-адаптивная сеть). Основные термины и определения. Традиционные и интеллектуальные электрические сети. Цель и задачи цифровой трансформации. Цифровые подстанции. концепции по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года. Основные термины и определения. Традиционные и интеллектуальные электрические сети. Цель и задачи цифровой трансформации.

2. Приоритетные тематические направления развития интеллектуальных электрических сетей. Системы автоматизации процессов ликвидации аварий воздушных (кабельных) сетей. Онтологические модели деятельности (Business Ontology). Цифровые двойники (Digital Shadows). Промышленный интернет вещей (IoT). Технологии накопления электрической энергии. Функциональные условия применения накопителей электрической энергии.

3. Система телеуправления в электроэнергетике. Создание умных систем на основе телеметрии. Информационные системы управления. Усовершенствованная электросетевая аналитика. Интеллектуальные системы учета и энергомониторинга. Цифровое управление компанией электросетевого комплекса.

4. Фабрика данных при цифровой трансформации электрических сетей. Машинное обучение. Большие данные. Кибербезопасность. Информационное обеспечение. Программное обеспечение. Лингвистическое обеспечение. Математическое обеспечение. Метрологическое обеспечение. Принципы обеспечения информационной безопасности объектов информационной инфраструктуры.





## **Аннотация дисциплины**

### ***Конструкция оборудования электрических сетей, воздушных и кабельных линий, автоматизированное проектирование -Б1.В.18***

**Цель освоения дисциплины:** изучение конструктивного исполнения воздушных и кабельных линий электропередач, конструктивных особенностей электрооборудования подстанций.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» к части, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии). Количество зачетных единиц – 3.

#### **Содержание разделов:**

1. Опоры воздушных линий электропередач. Классификация и назначение опоры ВЛ. Железобетонные опоры. Металлические опоры. Композитные опоры.

2. Провода и грозотросы воздушных линий электропередач. Конструкция неизолированных проводов. Провода и арматура СИП. Провода повышенной пропускной способности.

3. Изоляторы и линейная арматура воздушных линий электропередач. Конструкция линейных изоляторов. Полимерные изоляторы. Выбор изоляторов по разрядным характеристикам. Арматура ВЛ: сцепная, защитная, соединительная, дистанцирующая.

4. Механический расчет конструктивной части воздушной линии электропередач. Климатические условия работы ВЛ и нагрузки. Уравнение механического состояния провода. Расчет монтажных стрел провеса. Проверка габаритов ВЛ.

5. Конструктивное исполнение кабельных линий электропередач. Общая характеристика кабельных линий. Кабельные линии напряжением до 1 кВ. Кабельные линии напряжением 6-35 кВ. Кабельные линии высокого напряжения. Способы прокладки силовых кабелей.

## Аннотация дисциплины

### *Электрические и электронные аппараты - Б1.В.19*

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний об электрических и электронных аппаратах как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики). Количество зачетных единиц - 3.

#### **Содержание разделов:**

1. Введение. Классификация. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Факторы, влияющие на работу аппаратов. Классификация электрических аппаратов по назначению, области применения, принципу действия, конструктивным особенностям. Требования к электрическим аппаратам. Номинальные параметры и режимы работы.

2. Основные физические процессы и явления в электрических аппаратах. Тепловые процессы в электрических аппаратах. Источники теплоты в электрических аппаратах. Анализ способов распространения теплоты в аппаратах. Термическая стойкость электрических аппаратов. Режимы работы электрических аппаратов.

3. Контактные явления в электрических аппаратах. Классификация электрических контактов. Контактная поверхность и контактное сопротивление. Зависимость переходного сопротивления от свойств материала контактов. Влияние переходного сопротивления контактов на нагрев проводников. Сваривание электрических контактов. Износ электрических контактов. Материалы для электрических контактов. Параметры контактных конструкций.

4. Горение электрической дуги. Способы гашения. Процессы, протекающие при коммутации контактов. Околоскатодная область. Область дугового столба. Способы гашения электрической дуги. Широкие и узкие продольные щели. Дугогасительные решётки. Электродинамические силы при переменном токе. Механический резонанс. Электродинамическая стойкость электрического аппарата.

5. Электромеханические аппараты автоматики. Основные понятия и определения. Классификация реле. Общие для реле всех видов параметры и характеристики. Требования,

предъявляемые к реле. Электромагнитные реле тока и напряжения, реле времени, их устройство, принцип действия. Поляризованные реле. Тепловые реле. Герконовые реле.

6. Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения. Классификация. Основные параметры и характеристики контактора постоянного и переменного тока. Автоматические выключатели. Электрические плавкие предохранители. Силовые электронные ключи. Силовые диоды, транзисторы, тиристоры.

## Аннотация дисциплины

### *Проектирование электрических сетей -Б1.В.20*

**Цель освоения дисциплины:** формирование знаний по вопросам проектирования электрических сетей.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии). Количество зачетных единиц – 6.

#### **Содержание разделов:**

1. Нормативно-техническая документация, используемая при проектировании электрических сетей. Схема развития электрической сети ЭЭС. Нормативно-техническая документация, используемая при проектировании развития энергосистем и электрических сетей. Общие сведения о проектировании. Задание на проектирование. Проектная документация. Рабочая документация.

2. Расчёты режимов при проектировании развития электроэнергетических систем и сетей. Обоснование развития электроэнергетических систем. Расчёты режимов при проектировании развития электроэнергетических систем и сетей. Применение специализированных программных комплексов при проектировании развития электроэнергетических систем.

3. Обоснование и выбор проводников линий электропередач. Обоснование и выбор проводников линий электропередач. Механические нагрузки на провода воздушных линий. Расчет стрел провеса. Выбор изоляторов и линейной арматуры при проектировании воздушных линий.

4. Выбор места размещения подстанции и схемы электрических соединений. Выбор места размещения подстанции и схемы электрических соединений. Выбор и проверка электрических аппаратов. Обоснование способов ограничения токов короткого замыкания.

5. Техничко-экономические критерии выбора варианта развития электрической сети. Основные технико-экономические показатели. Критерии принятия решения при проектировании электрических сетей.

## Аннотация дисциплины

### *Релейная защита электроэнергетических систем - Б1.В.21*

**Цель освоения дисциплины:** изучение видов релейной защиты основных элементов электрической части энергосистем.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии). Количество зачетных единиц - 6.

#### **Содержание разделов:**

1. Общие вопросы выполнения релейной защиты электроэнергетических систем. Назначение релейной защиты. Требования к релейной защите. Изображение схем релейной защиты на чертежах. Элементы защиты. Принципы выполнения устройств РЗ. Источники оперативного тока.

2. Токовые защиты. Принцип действия токовых защит. Принцип действия токовых отсечек. Схемы отсечек. Отсечки мгновенного действия на линиях с односторонним питанием. Неселективные отсечки. Отсечки на линиях с двусторонним питанием. Отсечки с выдержкой времени. Защита линий с помощью МТЗ с независимой выдержкой времени. Защита линий с помощью МТЗ с зависимой выдержкой времени. МТЗ с пуском (блокировкой) от реле минимального напряжения. Токовая трехступенчатая защита. Токовые защиты нулевой последовательности. Дистанционные защиты от междуфазных повреждений. Назначение и виды дифференциальных защит. Продольная дифференциальная защита линий. Поперечная дифференциальная защита линий. Дифференциально-фазная высокочастотная защита. Необходимость токовой направленной защиты. Индукционные реле направления мощности. Схема и принцип действия ТНЗ. Схемы включения реле направления мощности.

3. Защиты, устанавливаемые на отдельных элементах электроэнергетических систем. Виды повреждений трансформаторов. Дифференциальная защита трансформаторов. Меры по выравниванию вторичных токов. Токи небаланса в дифференциальной защите. Токовая защита с пуском по напряжению. Защита трансформаторов от перегрузки.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Работа под напряжением-Б1.В.23***

**Цель освоения дисциплины:** изучение нормативной документации и организационно-технических мероприятий для подготовки и выполнения работ без снятия напряжения.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательной программы: Электроэнергетические системы и цифровые технологии). Количество зачетных единиц – 3.

#### **Содержание разделов:**

1. Наведенное напряжение на проводах и грозотросах воздушных линий. Физическая природа наведенного напряжения и распределение его по длине воздушных линий при различных схемах заземления проводов и грозотросов.

2. Охрана труда при работах на воздушных линиях под наведенным напряжением. Меры безопасности при выполнении работ на воздушных линиях электропередачи под наведенным напряжением. Мероприятия по снижению уровня наведенного напряжения на проводах и грозозащитных тросах воздушных линий

3. Определение наведенного напряжения на отключенных воздушных линиях. Измерение наведенного напряжения на отключенных воздушных линиях. Расчет наведенного напряжения на отключенных воздушных линиях.

4. Схемы выполнения и условия производства работ под напряжением. Необходимость, преимущества и недостатки работ под напряжением. Общие положения и нормативно-техническая документация при работах под напряжением. Схемы выполнения работ под напряжением. Требования к персоналу, выполняющему работы под напряжением. Условия производства работ под напряжением.

5. Технологии выполнения работ под напряжением. Работы под напряжением на натяжных гирляндах воздушных линий. Технология замены (ремонта) поддерживающих изолирующих подвесок под напряжением на воздушных линиях. Технология работ под напряжением в пролетах на воздушных линиях.

## Аннотация дисциплины

### *Теория вероятностей и математическая статистика - Б1.В.24*

**Цель освоения дисциплины:** приобретение знаний по теории вероятностей и математической статистике, формирование математического аппарата, необходимого для изучения дисциплин профессионального цикла, овладение математическими методами исследования.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:** Виды случайных событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота и статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Независимость случайных событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Испытания Бернулли. Формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа.

Дискретная случайная величина и ее закон распределения. Биномиальный, геометрический, пуассоновский законы распределения. Понятие непрерывной случайной величины. Функция и плотность распределения случайной величины. Свойства функции и плотности распределения. Равномерный, показательный, нормальный законы распределения. Функция распределения случайного вектора. Плотность распределения двумерного случайного вектора. Независимость случайных величин. Понятие функции дискретных случайных величин. Понятие функции непрерывных случайных величин. Композиция законов распределения. Математическое ожидание, мода и медиана случайной величины. Математическое ожидание случайного вектора и случайной функции. Свойства математического ожидания. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Свойства дисперсии. Понятие о моментах распределения.

О законе больших чисел. Неравенство Чебышева. Предел по вероятности. Теоремы Чебышева. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Теоремы Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема в форме Ляпунова. Частные случаи теоремы Ляпунова.

Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Оценка неизвестных параметров. Статистические оценки неизвестных параметров. Точечные оценки математических ожиданий и дисперсий. Методы нахождения точечных оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Понятие интервального оценивания параметра. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.

Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Область принятия гипотезы. Гипотезы о значениях числовых характеристик. Критерии согласия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Критерий Колмогорова.



## **Аннотация дисциплины**

### ***Менеджмент качества - Б1.В.25***

**Цель освоения дисциплины:** формирование научного представления о менеджменте качества как виде профессиональной деятельности и освоение принципов менеджмента качества на основе положений национальных и международных стандартов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 2.

#### **Содержание разделов:**

Предмет и задачи курса. Понятие качества. Качество как объект управления. Социально – экономические аспекты повышения качества. Эволюция развития систем менеджмента качества. Развитие отечественных систем менеджмента качества продукции. Общие методологические основы управления качеством. Механизм управления качеством продукции.

Квалиметрия как наука о количественной оценке качества. Квалиметрия: сущность, цели и задачи. Принципы квалиметрического подхода к изучению качества; методы квалиметрии. Показатель качества, номенклатура показателей качества с позиций иерархической структуры свойств. Назначение и классификация эталонов в комплексной оценке качества. Методы измерения абсолютных значений свойств качества. Комплексная оценка качества. Методы определения весомости отдельных свойств качества в квалиметрии.

Статические методы управления качеством. Методы управления качеством продукции. Статистическое регулирование технологических процессов в системе методов управления качеством продукции. Статистический приемочный контроль в системе методов управления качеством продукции. «Семь инструментов качества» в системе методов управления качеством продукции. Диаграмма Парето в системе методов управления качеством продукции. Причинно-следственная диаграмма Исикавы в системе методов управления качеством продукции. Группы качества в системе методов управления качеством продукции.

Новые инструменты менеджмента качества. Диаграмма сродства. Диаграмма связей. Древовидная (системная) диаграмма. Матричная диаграмма. Стрелочная диаграмма.

Поточная диаграмма. Диаграмма процесса осуществления программы. Матрица приоритетов (анализ матричных данных). Методология «Шесть сигм».

Организация системного управления качеством на предприятии. Управление качеством продукции. Система управления качеством продукции. Виды контроля качества. Стандарты ИСО, устанавливающие требования к системам качества. Процессный подход к менеджменту качества. Общефирменная система управления качеством продукции. Политика предприятия в области качества. Система управления качеством продукции, соответствующая критериям национальных и международных премий по качеству.

Управление затратами на обеспечение качества. Классификация затрат на обеспечение качества продукции. Выявление основных элементов затрат на качество. Расчет затрат на обеспечение качества продукции. Основные принципы определения эффективности менеджмента качества. Основные источники эффектов и показатели расчета эффективности управления качеством.

Обеспечение управления качеством. Организационное проектирование как инструмент эффективного управления качеством. Самооценка, аудит и проведение сертификации систем менеджмента качества. Состав документации систем управления качеством. Структура и порядок разработки основных документов систем управления качеством. Роль персонала и основные направления деятельности по системному управлению качеством. Защита прав потребителей и ответственность руководителей и персонала за качество. Информационное обеспечение управления качеством.

Система государственного управления качеством продукции и услуг в РФ. Трансформация методов государственного управления качеством продукции. Цели и принципы стандартизации в РФ. Государственная система стандартизации. Система международных стандартов. Цели и принципы сертификации в РФ. Методические основы проведения сертификации в РФ. Международная практика сертификации.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Режимы работы и эксплуатация электрических систем - Б1.В.27***

**Цель освоения дисциплины:** приобретение знаний в области режимов работы электроэнергетических систем и сетей и расчета их режимов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии). Количество зачетных единиц - 5.

#### **Содержание разделов:**

1. Баланс активной мощности и его связь с частотой. Уравнение баланса активной мощности для ЭЭС. Связь активной мощности с частотой. Регулирование частоты в изолированной ЭЭС. Регулирование частоты в объединённой ЭЭС. Основы оптимального распределения активной мощности в ЭЭС.

2. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. Уравнение баланса реактивной мощности. Регулирующий эффект нагрузки. Потребители реактивной мощности. Выработка реактивной мощности на электростанциях.

3. Регулирование напряжения в электрических сетях. Общая характеристика режима электрической сети по напряжению. Регулирование напряжения на электростанциях. Регулирование напряжения на подстанциях. Регулирование напряжения изменением сопротивления сети. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности. Сравнение способов регулирования напряжения.

4. Эксплуатация воздушных линий электропередачи напряжением 35-500 кВ. Организация эксплуатации ВЛ. Планирование работ на ВЛ и оформление технической документации. Техническое обслуживание ВЛ. Охрана ВЛ.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Культурология - Б1.В.ДВ.01.01***

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ теории и истории культуры, формировании навыка культурологического мышления, умения понимать ценности и смыслы культуры.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 2.

**Содержание разделов:** Предмет и объект культурологии. Методы культурологи. Понятие нормы, ценности, традиции, знака символа и кода культуры. Культурология в системе других наук. Многозначность понятия «культуры». Структура и функции культуры. Человек как субъект культуры. Массовая и элитарная культура. Понятие субкультуры. Культура и общество. Происхождение культуры. Зарождение культуры. Истоки, движущие силы. Первичные формы культуры. Концепции культуры. Глобальная культура – локальные культуры; мировая культура – этнические и национальные культуры. Региональная типологизация: культуры Востока, Запада и Юга. Исторические типологии культур. Формационная и цивилизационные типологии культур. Теория культурно-исторических типов Н. Я. Данилевского. Культурологическая концепция О. Шпенглера. Концепция локальных цивилизаций А. Тойнби. Теория культурных суперсистем П. Сорокина. Взаимосвязи культуры и религии. Духовная культура: содержание и особенности. Религия как форма духовной культуры. Понятие религии. Типы религии. Влияние религии на культуру. Особенности разных религий и их характеристика.

Особенности первобытной культуры. Зарождение цивилизаций. Культура Древнего Египта. «Хрестоматийная» и «другая» история Египта и его культуры. Культура Древней Месопотамии. Характеристика эллинистической и италийской культур. Предпосылки совершенства греческой культуры. Эллинистическая культура. Античная культура Древнего Рима. Военное искусство древних римлян. Художественная культура. Архитектура и строительство. Образование в Древнем Риме. Периодизация Средневековой культуры. Художественная культура Средневековой Европы. Особенности Средневековой культуры. Христианство как основа средневекового менталитета. Возрожденческий гуманизм. Культура Раннего и Высокого Ренессанса. Особенности итальянского Возрождения.

Исторические особенности Италии. Условия формирования гуманистов. Идеал гражданской жизни. Идеи неоплатонизма. Церковь и реформа. Реформация и ее влияние на культуру. Мартин Лютер. Новое время и его ценности. Век гениев. Искусство в XVII в. От революционного классицизма к рококо. Воспитание и образование. Стилиевые и жанровые особенности искусства XVIII столетия. Расцвет театральной и музыкальной культуры. Основные тенденции развития культуры XX века. Кризис культуры XX века. Модернизм и постмодернизм. Многообразие видов и форм художественной культуры модернизма. Социально-психологический портрет человека и проблема постмодернизма.

Культурологические теории в России. Специфика русской культуры. Культура России в системе «Восток-Запад». Доктрина «Москва — третий Рим». Культура древних славян. Культура Древней Руси. Руси. Письменность и литература в Древней Руси. Эпос и летописание. Культура Московского царства. Культура императорской России. Европеизация русской культуры. «Серебряный век» русской культуры. Советская культура. Тоталитаризм и культура. Культура Россия в современном историческом контексте. Взаимосвязь языка и культуры. Общее и частное. Теория В. Гумбольдта. Развитие русского языка как элемента русской культуры. Церковнославянский язык, древнерусский язык. Современный русский язык. Понятие культуры предприятий. Организационная культура. Типология организационной культуры. Профессиональная культура. Проблема формирования профессиональной культуры.

## Аннотация дисциплины

### *Культура многонациональной России - Б1.В.ДВ.01.02*

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ теории и истории культуры, формированию навыка культурологического мышления, умения понимать ценности и смыслы культуры.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 2.

**Содержание разделов:** Предмет и объект культурологии. Методы культурологи. Понятие нормы, ценности, традиции, знака символа и кода культуры. Культурология в системе других наук. Многозначность понятия «культуры». Структура и функции культуры. Человек как субъект культуры. Массовая и элитарная культура. Понятие субкультуры. Культура и общество. Происхождение культуры. Зарождение культуры. Истоки, движущие силы. Первичные формы культуры. Концепции культуры. Глобальная культура – локальные культуры; мировая культура – этнические и национальные культуры. Региональная типологизация: культуры Востока, Запада и Юга. Исторические типологии культур. Формационная и цивилизационные типологии культур. Теория культурно-исторических типов Н. Я. Данилевского. Культурологическая концепция О. Шпенглера. Концепция локальных цивилизаций А. Тойнби. Теория культурных суперсистем П. Сорокина. Взаимосвязи культуры и религии. Духовная культура: содержание и особенности. Религия как форма духовной культуры. Понятие религии. Типы религии. Влияние религии на культуру. Особенности разных религий и их характеристика.

Культурологические теории в России. Специфика русской культуры. Культура России в системе «Восток-Запад». Доктрина «Москва — третий Рим». Культура древних славян. Культура Древней Руси. Русь. Письменность и литература в Древней Руси. Эпос и летописание. Культура Московского царства. Культура императорской России. Европеизация русской культуры. «Серебряный век» русской культуры. Советская культура. Тоталитаризм и культура. Культура Россия в современном историческом контексте. Взаимосвязь языка и культуры. Общее и частное. Теория В. Гумбольдта. Развитие русского языка как элемента русской культуры. Церковнославянский язык, древнерусский язык. Современный русский язык. Понятие культуры предприятий. Организационная культура.

Типология организационной культуры. Профессиональная культура. Проблема формирования профессиональной культуры.

Россия как многонациональное государство. Понятия этнос, нация, национальность. Этнические процессы в многонациональном государстве. Проблемы многонациональных государств и пути их решения. Национальный дух. Характерные черты российского менталитета. Нравственные ценности российского народа. Народы, населяющие Российскую федерацию: исторические корни, язык, культура. Национальная самоидентификация малочисленных народов России в рамках многонационального государства. Политика государства в отношении малочисленных народов. Понятие и принципы проявления патриотизма. Национализм и шовинизм: причины, цели и реализация. Противодействие национализму в молодежной среде. Факторы и уровни толерантности. Признаки и виды толерантности. Толерантность в многонациональном государстве. Проблемы толерантности в поликультурном обществе. Развитие толерантности в молодежной среде. Основные модели мультикультурализма. Мультикультурализм и этнокультурная идентичность. Мультикультурализм и миграция. Мультикультурализм в современном мире: проблемы и пути их решения. Межнациональные и межрелигиозные конфликты в современном мире: регионы напряженности. Межнациональные и межрелигиозные конфликты в рамках государства: подходы к профилактике и решению (на примере России). Профилактика конфликтности в молодежной среде.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Роботы и механотроника- Б1.В.ДВ.02.01***

**Цель освоения дисциплины:** приобретение знаний и умений по робототехнике и механотронике, формировании математического аппарата, необходимого для освоения дисциплин профессионального цикла, овладении навыками построения моделей робототехнических и механотронных систем.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин по выбору 1 «Дисциплины (модули)» по выбору по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:** История развития робототехники. Устройство роботов. Системы управления роботами. Проектирование средств робототехники.



## **Аннотация дисциплины**

### ***Робототехнические системы - Б1.В.ДВ.02.02***

**Цель освоения дисциплины:** приобретение знаний и умений по робототехнике и механотронике, формировании математического аппарата, необходимого для освоения дисциплин профессионального цикла, овладении навыками построения моделей робототехнических и механотронных систем.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» по выбору по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 3.

**Содержание разделов:** История развития робототехники. Устройство роботов. Системы управления роботами. Проектирование средств робототехники.

## **Аннотация дисциплины**

### ***Политология - ФТД.01***

**Цель освоения дисциплины:** изучение ключевых этапов развития политической науки, характеристики политического процесса и политической власти с позиции религиозно-культурных отличий и ценностных ориентиров в развитии и становлении локальных цивилизаций.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина «ФТД. Факультативные дисциплины» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц – 2.

**Содержание разделов:** Объект и предмет, функции и методы политической науки. Роль и место политики в жизни современных обществ. История политических учений Древнего Востока, Древней Греции и Древнего Рима. Особенности политических учений Средневековья, эпохи Возрождения и Реформации. Характерные черты политической науки эпохи Просвещения и Нового времени. Современные политические теории. Международные отношения и внешняя политика. Геополитика. Национальные интересы современной России и внешняя политика.

Политическая система. Государство как основной институт политической системы: понятие, характерные черты. Сущность и содержание понятия «политическая система». Государство как основной институт политической системы: понятие, характерные черты. Место, роль и функции государства в политической системе. Формы государства (формы государственного устройства, формы правления, политический режим). Сущность гражданского общества.

Политическая власть и ее носители. Политическое лидерство и политическая элита. Политическая власть, ее основания и механизмы. Понятие политической власти и ее сущность. Типы легитимности власти и авторитета. Общая характеристика типов политической власти в истории России. Политический лидер и политическое лидерство. Основные концепции происхождения политического лидерства. Основные подходы к определению политической элиты; способы формирования и функции элит.

Политические партии и партийная система. Избирательные системы современности. Сущность, признаки и функции политических партий. Типология современных политических партий. Становление и особенности партийной системы в России. Сущность

избирательной системы. Избирательное право. Избирательный процесс и избирательная кампания.

## Аннотация дисциплины

### Экология - ФТД.03

**Цель освоения дисциплины:** состоит в приобретении знаний и умений по экологии, формировании навыков по грамотному применению основных положений дисциплины, направленных на получение фундаментальных знаний об экологических системах и особенностях их функционирования в условиях антропогенной нагрузки, рациональном использовании материальных и энергетических ресурсов, организации и проведении работ по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина относится к факультативным дисциплинам по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (наименование образовательных программ: Электроэнергетические системы и цифровые технологии, Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии, Интеллектуальная возобновляемая энергетика). Количество зачетных единиц - 2.

#### Содержание разделов:

1. Взаимодействие теплоэнергетического объекта с окружающей средой. Критерии оценки качества окружающей среды. Проблемы взаимодействия энергетики с окружающей средой. Структура теплоэнергетической системы промышленного предприятия с учетом взаимодействия с окружающей средой. Источники загрязнения окружающей среды на теплоэнергетических объектах. Оценка влияния теплоэнергетических систем на окружающую среду. Схема взаимодействия объектов энергетики с окружающей средой на примере ТЭС. Рассеивание нагретых выбросов от одиночного источника. Критерии оценки качества окружающей среды. Воздействие ТЭС на окружающую среду.

2. Негативное воздействие промышленных предприятий на окружающую среду. Основные направления по его снижению. Виды загрязнения окружающей среды. Воздействие на атмосферу. Экологические последствия загрязнения атмосферы. Воздействие на гидросферу. Экологические последствия загрязнения гидросферы. Направления инженерной защиты биосферы.

3. Защита атмосферы. Экологизация технологических процессов. Защита гидросферы. Инженерные решения. Снижение «отходности» предприятий. Безотходная технология. Экологизация технологических процессов. Очистка газовых выбросов от вредных примесей. Рассеивание газовых выбросов в атмосфере. Защита гидросферы. Методы очистки сточных вод. Основные понятия и определения безотходной технологии. Безотходные производства. Принципы безотходных технологий. Способы переработки и утилизации отходов.

Классификация методов переработки твердых отходов. Складирование отходов. Утилизация отходов. Сжигание (термическое обезвреживание) отходов.

4. Снижение теплового воздействия на окружающую среду. Снижение энергоемкости предприятий, как направление ресурсосбережения. Тепло утилизационное оборудование. Принципы снижения теплового воздействия на окружающую среду. Снижение тепловых выбросов. Использование утилизационного оборудования. Снижение энергоемкости предприятий как направление ресурсосбережения.

5. Экологическое нормирование. Состояние окружающей среды и здоровье населения. Экономические механизмы рационального природопользования и охраны окружающей среды. Экологический мониторинг. Гигиеническое нормирование показателей атмосферы, гидросферы, почвы и продуктов питания. Предельно допустимые концентрации (ПДК). Предельно допустимые выбросы (ПДВ). Предельно допустимые сбросы (ПДС). Санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Экология и здоровье человека. Природные и антропогенные факторы, определяющие здоровье человека. Индивидуальное и популяционное здоровье. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Основы экономики природопользования. Экологические платежи. Экологический мониторинг.