

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Аннотации дисциплин

Оглавление

<i>Иностранный язык – Б1.О.01</i>	2
<i>Теория принятия решений – Б1.О.02</i>	3
<i>Проектный менеджмент – Б1.О.03</i>	4
<i>Организационное поведение – Б1.О.04</i>	5
<i>Теория и практика научного исследования – Б1.О.05</i>	6
<i>Теоретическая электротехника и электроника – Б1.В.01</i>	7
<i>Электроэнергетика – Б1.В.02</i>	8
<i>Современные языки программирования – Б1.В.03</i>	8
<i>Педагогика – Б1.В.04</i>	10
<i>Дальние линии электропередачи – Б1.В.05</i>	10
<i>Спецвопросы электроэнергетики – Б1.В.06</i>	11
<i>Математическое моделирование в электроэнергетике – Б1.В.07</i>	13
<i>Психология – Б1.В.08</i>	13
<i>Моделирование электрических машин – Б1.В.09</i>	15
<i>Моделирование устройств силовой электроники – Б1.В.10</i>	16
<i>Моделирование высоковольтных электроустановок в электроэнергетике – Б1.В.11</i>	16
<i>Технология проведения физического эксперимента в электроэнергетике и электротехнике – Б1.В.12</i>	15
<i>Конструирование электрических машин – Б1.В.ДВ.1.1</i>	19
<i>Технологии цифровой подстанции – Б1.В.ДВ.1.2</i>	20
<i>Проектирование электрических аппаратов – Б1.В.ДВ.2.1</i>	21
<i>Моделирование режимов в энергосистемах – Б1.В.ДВ.2.2</i>	22

Иностранный язык – Б1.О.01

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.	1, 2 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1, 2 семестры
Лекции	учебным планом не предусмотрены	1, 2 семестры
Практические занятия	32 ч	1 семестр
	32 ч	2 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	1, 2 семестры
Самостоятельная работа	40 ч	1 семестр
	40 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	1, 2 семестры
Экзамены/зачеты	0	1, 2 семестры

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

Основные разделы дисциплины

Технический иностранный язык. Академическое письмо.

Теория принятия решений – Б1.О.02

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Экзамены/зачеты	0	2 семестр

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

Основные разделы дисциплины

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

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

Проектный менеджмент – Б1.О.03

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	16 ч	1 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	1 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	1 семестр
Экзамены/зачеты	0	1 семестр

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

Основные разделы дисциплины

Жизненный цикл проекта. Фаза инициации проекта. Понятия «проект» и «управление проектами». Отличие проектного управления от традиционного менеджмента. Методологии управления проектами. Ключевые международные стандарты управления проектами. Процессный и системный подход к управлению проектами. Цели проекта. Требования к проекту. Окружение проекта. Участники проекта. Жизненный цикл проекта. Структура проекта.

Фаза планирования проекта. Основные задачи планирования проекта. Иерархическая структура работ проекта. Функции сетевого анализа в планировании проекта. Анализ критического пути. Определение длительности проекта при неопределенном времени выполнения операций. Распределение ресурсов. Разработка расписания проекта. Сетевой график проекта. Диаграмма Ганта.

Управление реализацией проекта. Эффекты и индикаторы успешности реализации проекта. Классификация проектных рисков. Система управления проектными рисками. Основные подходы к оценке риска. Методы управления рисками. Оценка стоимости проекта. Планирование затрат по проекту (бюджетирование). Управление коммуникациями проекта. Обеспечение качества проекта.

Контроль и завершение проекта. Контроль при реализации проекта. Мониторинг проекта. Управление изменениями. Управление конфигурацией. Фаза завершения проекта. Закрытие контрактов проекта.

Организационное поведение – Б1.О.04

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Экзамены/зачеты	0	3 семестр

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

Основные разделы дисциплины

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

Теория и практика научного исследования – Б1.О.05

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Экзамены/зачеты	0	3 семестр

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

Основные разделы дисциплины

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

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

Теоретическая электротехника и электроника – Б1.В.01

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр
Лекции	32 ч	1 семестр
Практические занятия	32 ч	1 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	1 семестр
Самостоятельная работа	62 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	1 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	1 семестр

Цель дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний в области электротехники и электроники, применения приобретенных практических навыков по расчету и анализу трехфазных цепей, овладение навыками расчета и анализа работы цепей с трансформаторами, овладение навыками расчета и анализа работы с полупроводниковым и приборами, инверторами, преобразователями и фильтрами.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия электротехники и электроники. Основные понятия о цепях синусоидального тока. Методы расчета линейных электрических цепей синусоидального тока. Резонанс в электрических цепях. Цепи с взаимной индуктивностью. Цепи с трансформаторами. Трехфазные цепи. Методы расчета электрических цепей несинусоидального тока. Методы расчета электрических цепей с несимметрией. Нелинейные цепи и методы их расчета. Полупроводниковые приборы. Выпрямители. Инверторы. Преобразователи малой, средней и большой мощности. Пассивные и активные фильтры.

Электроэнергетика – Б1.В.02

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр
Лекции	32 ч	1 семестр
Практические занятия	32 ч	1 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	1 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: получить понятие о типах электростанций и генерирующего оборудования, электрических сетях, их оборудовании и электроприемниках, изучить задачи электроэнергетических систем, задачи релейной защиты и задачи техники и электрофизики высоких напряжений в свете современного состояния и перспектив развития электроэнергетики, получить практические навыки работы с электрическими машинами в электроэнергетике.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия в электроэнергетике. Типы электростанций и генерирующего оборудования. Электрические сети и их оборудование. Электроприемники и потребители и их классификация. Понятие электроэнергетических систем.

Ключевые проблемы современной электроэнергетики. Базовые вопросы электроэнергетических систем и релейной защиты. Основные понятия техники и электрофизики высоких напряжений. Управление электроэнергетической системой. Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики.

Электрические машины в электроэнергетике. Физические и электротехнические основы функционирования электрических машин. Повышающие и понижающие трансформаторы. Асинхронные и синхронные электродвигатели. Синхронные генераторы.

Современные языки программирования – Б1.В.03

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	1 семестр
Лекции	32 ч	1 семестр
Практические занятия	учебным планом не предусмотрены	1 семестр
Лабораторные работы	16 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	24 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: изучение теоретических основ и практического применения современных языков программирования для цифровизации и задач, связанных с проектированием современных прикладных систем, а также анализом большого объема данных (BigData) и машинного обучения.

Основные разделы дисциплины

Обзор современных языков программирования, ориентированных на решение задач искусственного интеллекта и машинного обучения. Введение в язык программирования Python. Структуры данных и функции. Объектно-ориентированное программирование в Python. Паттерны проектирования. Анализ и визуализация данных в Python. Методы и средства машинного обучения с учителем и без учителя. Нейросетевые методы. Глубокое обучение на основе аппарата искусственных нейронных сетей.

Педагогика – Б1.В.04

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр
Лекции	32 ч	1 семестр
Практические занятия	16 ч	1 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	1 семестр
Самостоятельная работа	24 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	1 семестр
Экзамены/зачеты	0	1 семестр

Цель дисциплины: изучение истории, теории, закономерностей и принципов построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роли и места образования в жизни личности и общества; особенностей восприятия людьми друг друга в процессе обучения; сущности педагогического процесса, методов, приёмов, средств организации и управления педагогическим процессом; цели, содержания, структуры непрерывного образования; единства образования и самообразования; умение проектировать, организовывать и анализировать работу с учащимися; системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения; толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия; управлять образовательными системами; владение навыками проектирования организации и анализа педагогической деятельности; организационно-управленческими навыками; способами и приемами психологического взаимодействия с другими людьми в профессиональной деятельности; способами самоконтроля.

Основные разделы дисциплины:

Предмет, задачи, функции, методы педагогики. Категории педагогики. Предмет педагогики. Задачи педагогики. Структура педагогики с другими науками. История развития педагогической науки. Основные функции педагогики. Методы педагогических исследований. Педагогическая деятельность, педагогическая технология, педагогическая задача. Знания, умения, навыки. Образовательная система России. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Основные тенденции развития образования в России и за рубежом. Образовательная система России: цели, содержание, основные направления развития. Структура непрерывного образования. Единство образования и самообразования. Сущность, содержание, принципы и закономерности процесса обучения. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Современные теории и концепции обучения. Современные теории и концепции обучения. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Основные методы обучения. Классификация и характеристика методов обучения. Формы обучения: фронтальные, групповые, индивидуальные. Лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия

Дальние линии электропередачи – Б1.В.05

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Лабораторные работы	16	2 семестр
Самостоятельная работа	24 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний в области электропередач сверхвысокого напряжения в современной энергетике; изучение нормальных и послеаварийных режимов электропередач сверхвысокого напряжения; овладение методиками расчета потерей мощности и энергии в линиях сверхвысокого напряжения; формирование у студентов умений применять уравнения состояния линейных стационарных электрических цепей с сосредоточенными параметрами и цепей с распределенными параметрами к задачам расчета, проектирования и моделирования электротехнических объектов и электрооборудования.

Основные разделы дисциплины

Роль электропередач сверхвысокого напряжения в современной энергетике. Конструктивные особенности линий и погонные параметры. Основные характеристики некомпенсированной линии переменного тока. Схемы замещения протяженных электропередач переменного тока. Основные характеристики компенсированной линии переменного тока. Нормальные и послеаварийные режимы электропередач сверхвысокого напряжения. Потери мощности и энергии в линиях сверхвысокого напряжения. Пропускная способность линий сверхвысокого напряжения.

Современное состояние развития дальних линий электропередачи. Гибкие (управляемые) линии электропередачи). Вставки постоянного тока: назначение, схемы выполнения и анализ функционирования.

Уравнения состояния линейных стационарных электрических цепей с сосредоточенными параметрами и цепей с распределенными параметрами (многосвязных однородных линий). Аналитическое и численное решение уравнений состояния. Аналитическое определение установившихся составляющих уравнений состояния во временной и частотной областях. Особенности решения уравнений состояния при периодических воздействиях.

Спецвопросы электроэнергетики – Б1.В.06

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.		2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч		2 семестр
Лекции	32 ч		2 семестр
Практические занятия	16 ч		2 семестр
Лабораторные работы	20 ч		2 семестр
Самостоятельная работа	40 ч		2 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены		2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч		2 семестр

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний в области качества электроэнергии; изучение электромеханические переходных процессов в энергосистемах; приобретение умений использовать методы ручного и компьютерного расчета режимов в электроэнергетических системах; овладение методами оптимизации работы электроэнергетических систем.

Основные разделы дисциплины:

Качество электроэнергии. Общие понятия и показатели. Влияние схемы сети на распространение помех. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Обеспечение качества электроэнергии по несинусоидальности и несимметрии. Специальные вопросы качества электроэнергии. Интергармоники. Перемежающаяся несимметрия. Средства комплексного обеспечения качества электроэнергии.

Расчет режимов в электроэнергетических системах. Расчет режимов на основной гармонике. Методы ручного расчета. Методы компьютерного расчета. Расчет режимов на высших гармониках. Программное обеспечение для расчета режимов.

Задачи оптимизации в электроэнергетических системах. Методы оптимизации. Программное обеспечение для решения задач оптимизации.

Потери электроэнергии в электроэнергетических системах. Методы расчета потерь. Программное обеспечение для расчета потерь электроэнергии.

Электромеханические переходные процессы. Вопросы обеспечения статической, динамической и результирующей устойчивости в энергосистемах.

Математическое моделирование в электроэнергетике – Б1.В.07

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний по работе с динамическими и статическими моделями; приобретение умений имитационного моделирования и работы с библиотеками программ численных методов; овладение навыками современного программного обеспечения для моделирования в электроэнергетике и электротехнике.

Основные разделы дисциплины

Классификация моделей. Модели непрерывных и дискретных систем. Статические и динамические модели. Имитационное моделирование. Этапы построения математических моделей. Модели объектов электротехники. Работа с библиотеками программ численных методов.

Статические модели. Математические модели объектов энергетики, сводящиеся к системам алгебраических уравнений. Методы формирования и решения. Учет особенностей систем линейных алгебраических уравнений при описании электрических схем. Точность решения. Нелинейные модели установившихся режимов.

Динамические модели. Математические модели, сводящиеся к системам обыкновенных дифференциальных уравнений. Исследование переходных процессов. Выбор метода и параметров численного интегрирования. “Жесткие” системы уравнений и методы их решения. Программы численного интегрирования систем ОДУ. Моделирование переходных процессов с использованием резистивных схем замещения. Формирование и исследование моделей объектов электротехники.

Статистические модели. Параметры случайных величин. Типовые законы распределения: равномерное, нормальное, Эрланга, Пуассона. Идентификация закона распределения по экспериментальным данным. Точность и надежность оценивания. Использование статистических критериев. Проверка статистических гипотез. Проведение имитационных экспериментов и статистическая обработка результатов. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Алгоритм получения оценок регрессии. Анализ исходных данных при построении регрессионных моделей.

Применение современного программного обеспечения для моделирования в электроэнергетике и электротехнике.

Психология – Б1.В.08

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	16	2 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Самостоятельная работа	24 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Экзамены/зачеты	0	2 семестр

Цель дисциплины: изучение основных принципов психологии личности и социальной психологии, овладение навыками в области конфликтологии и коучинга; приобретение умений адаптации при стрессе и управления конфликта.

Основные разделы дисциплины

Предмет, основные принципы психологии. Структура современной психологии. История развития психологии. Современное состояние психологии. Функции, структура и формы психического отражения. Познавательные процессы. Ощущения и восприятия. Внимание и память. Мышление, воображение и интеллект. Эмоциональная и волевая сфера личности. Психология личности. Деятельность и поведение человека. Мотивация и психическая регуляция поведения. Психология межличностного и межгруппового взаимодействия. Коммуникативная деятельность. Введение в социальную психологию. Основные теоретические подходы в социальной психологии. Сбережение умственных усилий. Представление себя. Резюме. Убеждение. Социальное влияние: конформность, уступчивость и подчинение. Психология личности. Психотипы. Исследование и оценка в психологии личности. Основы конфликтологии. Стресс, его сущность и влияние на эффективность профессиональной деятельности. Адаптация при стрессе и ее значение. История становления конфликтологии. Предмет конфликтологии. Общая теория конфликта

Характеристика конфликта как социального феномена. Сущность конфликта и его структура. Определение основных структурных элементов конфликта. Классификация конфликтов. Причины конфликтов. Динамика конфликта. Сущность конфликта и его причины. Теории механизмов возникновения конфликтов. Формулы конфликта. Виды конфликтов. Структура и динамика конфликта. Управление конфликтами, посредничество в конфликтах. Коучинг: эмоциональная компетентность современной методики развития персонала, пробуждение активности сотрудников, закрепление достигнутого понимания тренингами, превращение идеи в устойчивый подход к работе, умение понимать и использовать эмоции для достижения успеха в работе.

Моделирование электрических машин – Б1.В.09

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	48ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение теоретических вопросов математического моделирования трансформаторов и электрических машин различных типов; формирование у студентов знаний и умений моделирования дифференциальных уравнений; овладение методами расчета и построения математических моделей электрических машин.

Основные разделы дисциплины

Общие задачи математического моделирования электрических машин и трансформаторов. Виды переходных процессов в трансформаторах и электрических машинах. Дифференциальные уравнения трансформатора и их связь с комплексными уравнениями установившихся режимов. Переходный процесс при включении в сеть ненагруженного трансформатора, влияние насыщения. Внезапное короткое замыкание вторичной обмотки трансформатора, ударный ток короткого замыкания. Математическая модель обобщенной электрической машины. Пространственные векторы переменных в различных системах координат. Преобразование многофазных обмоток в эквивалентные двухфазные. Этапы и инварианты преобразования. Дифференциальные уравнения обобщенной электрической машины в различных системах координат. Преобразования Парка и преобразования Парка. Матричная форма записи системы дифференциальных уравнений. Электромагнитный момент в обобщенной теории электрических машин. Использование относительных единиц в обобщенной теории электрических машин. Дифференциальные уравнения асинхронного двигателя в различных системах координат. Переходные процессы в асинхронных двигателях при пуске, реверсе и изменении нагрузки на валу. Учёт нелинейных изменений параметров при математическом моделировании электрических машин. Математическая модель синхронной машины. Дифференциальные уравнения Парка-Горева. Переходный процесс при внезапном трёхфазном коротком замыкании синхронного генератора. Переходные и сверхпереходные индуктивные сопротивления обмотки якоря. Дифференциальные уравнения машин постоянного тока. Динамические режимы пуска, торможения, реверса и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока. Применение обобщённой теории электрических машин для анализа электрических машин различных типов. Математическая модель однофазного асинхронного двигателя. Математическая модель асинхронного конденсаторного двигателя. Дифференциальные уравнения синхронных двигателей с постоянными магнитами и синхронных реактивных двигателей.

Моделирование устройств силовой электроники– Б1.В.10

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение особенностей подходов к созданию аналитических и имитационных моделей типовых устройств силовой электроники; формирование у студентов умений моделировать цифровых систем управления устройств силовой электроники; овладение навыками исследования особенностей функционирования и моделирования полупроводниковых ключей

Основные разделы дисциплины

Изучение базовых подходов к созданию аналитических и имитационных моделей типовых устройств силовой электроники: регуляторов переменного напряжения, управляемых компенсаторов реактивной мощности, фазопоротных устройств, управляемых устройств продольной компенсации, вставок постоянного тока, мощных выпрямителей и инверторов. Исследование особенностей функционирования и моделирования полупроводниковых ключей (диодов, тиристоров и транзисторов), лежащих в основе устройств силовой электроники. Принципы моделирования цифровых систем управления устройств силовой электроники. Вопросы адаптации моделей устройств силовой электроники для использования их в составе стандартных средств расчёта и анализа режимов работы электрических систем.

Моделирование высоковольтных электроустановок в электроэнергетике – Б1.В.11

Трудоемкость в зачетных единицах:	6 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	16	3 семестр
Самостоятельная работа	84 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	16	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение особенностей современных и перспективных задач математического моделирования при конструировании электрооборудования и проектировании электроустановок; формирование у студентов знаний по моделированию трансформаторного оборудования, пусковых режимов; умений использования математического моделирования процессов в энергоустановках; овладение методом конечных элементов.

Основные разделы дисциплины

Вводная часть. Обзор современных и перспективных задач математического моделирования при конструировании электрооборудования и проектировании электроустановок.

Математические модели трансформаторного оборудования, основанные на принципе дуальности электрических и магнитных цепей. Моделирование пусковых режимов трансформаторов, феррорезонансных явлений в сетях с измерительными трансформаторами напряжения.

Моделирование высокочастотных процессов в электроустановках. Техника векторной аппроксимации частотных характеристик и ее применение в построении частотно-зависимых моделей трансформаторов, воздушных и кабельных линий. Моделирование низкочастотных и высокочастотных процессов в многопроводных кабельных линиях. Потери и перенапряжения в экранах кабелей.

Широкополосные модели высоковольтного электрооборудования. Одновременный учет нелинейности и частотных зависимостей параметров оборудования. Учет паразитных емкостей и индуктивностей при построении моделей. Широкополосные модели силовых и измерительных трансформаторов в задачах моделирования преобразовательных установок силовой электроники.

Моделирование газоразрядных явлений в электроустановках. Математические модели вакуумных и элегазовых выключателей, отключающая способность выключателей, срезы тока. Моделирование искровых и дуговых замыканий. Перекрытия гирлянд изоляторов при ударах молнии в ВЛ, дуговые замыкания на землю в распределительных сетях.

Метод конечных элементов и его применение для моделирования электромагнитных полей. Вариационные постановки задачи, симплексы, обзор методов решения систем уравнений, генераторы сеток, постобработка результатов расчета. Моделирование полевых воздействий на изоляцию электрооборудования.

Технология проведения физического эксперимента в электроэнергетике и электротехнике – Б1.В.12

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	8	3 семестр
Самостоятельная работа	52 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Экзамены/зачеты	0	3 семестр

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний о методиках измерений в лабораториях и умений обработки экспериментальных данных и оценки погрешностей измерений; изучение современных измерительных приборов на базе персональных компьютеров; овладение навыками программирования микроконтроллеров с использованием языков высокого уровня.

Основные разделы дисциплины

Введение. Классические методы проведения физического эксперимента и их эволюция. Стандартные методики измерений в лабораториях и их изменение со временем.

Современные измерительные приборы. Оптимальный выбор и эффективное применение. Проверка средств измерений.

Высокопроизводительные измерительные системы на базе персональных компьютеров, их программное обеспечение.

Обработка экспериментальных данных, оценка погрешностей измерений. Методы достижения заданной точности измерений: Причины возникновения помех и борьба с ними. Выбор оптимальной полосы пропускания измерительной цепи, экранирование, вычитание паразитных сигналов.

Датчик напряжения, тока и других физических величин. Электронные схемы обработки сигналов, аналого-цифровые преобразователи, устройства вывода и отображения информации.

Проектирование и создание лабораторных установок на базе силовой электроники и микропроцессорной техники. Простые электронные схемы, доступные в изготовлении инженеру-экспериментатору.

Разработка программного обеспечения для лабораторных установок с микропроцессорным управлением. Навыки программирования микроконтроллеров с использованием языков высокого уровня.

Конструирование электрических машин – Б1.В.ДВ.1.1

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Самостоятельная работа	78 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Экзамены/зачеты	18ч	2 семестр

Цель освоения дисциплины: изучение методов проектирования электрических машин, особенностей конструирования и расчета характеристик электрических двигателей и генераторов; формирование у студентов знаний и умений проектирования электрические машины; изучение стандартизации в электрических машинах; овладение методами расчета и конструирования электрических машин

Основные разделы дисциплины

Общие вопросы проектирования электрических машин. Типовые расчетные задачи при проектировании электромагнитной подсистемы вращающихся электрических машин. Постановка задачи на проектирование. Выбор базовой конструкции. Размерные соотношения в электрических машинах. Машинная постоянная. Принцип построения серий. Стандартизация в электрических машинах. Методы расчета и конструирования. Материалы применяемые в электромашиностроении. Обеспечение технологичности конструкции. Выбор главных размеров электрических машин. Тепловые расчёты электрических маши. Вентиляционные расчёты электрических маши. Гидродинамические сопротивления вентиляционного тракта. Потери и КПД электрических машин. Механические расчёты электрических машин. Механические напряжения. Расчет прочности и критической частоты вращения. Выбор подшипников электрических машин. Методы расчёта шумов и вибраций. Конструирование малошумящих машин. Расчёт надёжности электрических машин. Проектирования асинхронных двигателей. Основные серии асинхронных двигателей. Конструкция асинхронных машин. Конструкция и схемы обмоток машин переменного тока. Расчет короткозамкнутых и фазных роторов. Эффект вытеснения тока и его учет. Насыщение от полей рассеяния. Особенности проектирования специальных исполнений асинхронных двигателей. Конструкции синхронных машин. Турбо и гидрогенераторы. Явнополюсные синхронные машины общего назначения. Особенности проектирования гидрогенераторов. Особенности проектирования турбогенераторов. Типы охлаждения турбогенераторов. Проектирование синхронных компенсаторов. Общая характеристика машин постоянного тока, область их применения. Современные серии. Проектирования якорных обмоток машин постоянного тока. Стабилизирующая и компенсационные обмотки. Проектирование коллектора и щеточного аппарата. Расчет коммутации и расчёт добавочных полюсов.

Технологии цифровой подстанции – Б1.В.ДВ.1.2

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Самостоятельная работа	78 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	2 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний по созданию, управлению, функции АСУТП подстанций, умений работать со стандартом МЭК 61850; овладение знаниями и навыками по обеспечению кибербезопасности.

Основные разделы дисциплины

Назначение и цели создания АСУТП подстанций. Место АСУТП в интегрированной автоматизированной системе управления предприятием. Стадии создания АСУТП.

Объекты управления АСУТП подстанций. Основное оборудование подстанций. Инженерное оборудование. Системы видеонаблюдения, связи и контроля доступа.

Функции АСУТП подстанций. Требования к АСУТП подстанций. Информационные функции АСУТП. Управляющие функции АСУТП. Вспомогательные (сервисные) функции АСУТП.

Архитектура АСУТП подстанций. Структура ПТК АСУТП. Локальная вычислительная сеть АСУТП. Датчики и исполнительные механизмы. Программируемые логические контроллеры.

Взаимодействие АСУТП со смежными подсистемами: ПА, РЗА, АИИСКУЭ, инженерные подсистемы. Протоколы передачи данных в АСУТП.

Стандарт МЭК 61850. Построение систем автоматизации на подстанции в соответствии с требованиями стандартов МЭК 61850. Шина станции и шина процесса. Цифровая подстанция.

Вопросы безопасности АСУТП. Уязвимости ПТК АСУТП и способы обеспечения кибербезопасности. Асимметричное шифрование. Инфраструктура открытых ключей.

Проектирование электрических аппаратов – Б1.В.ДВ.2.1

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Самостоятельная работа	78 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Экзамены/зачеты	18	3 семестр

Цель дисциплины: приобретение теоретических и практических навыков проектирования и конструирования электромеханических аппаратов автоматики, сильноточных электрических аппаратов управления и защиты, системных аппаратов управления и аппаратов распределительных устройств, аппаратов высокого напряжения; формирование у студентов знаний и умений моделирования в программе EasyMag 3D; овладение программой ComsolMultiphysics.

Основные разделы дисциплины

Основные подходы к проектированию электрических аппаратов. Особенности проектирования сильноточных коммутационных аппаратов. Математические модели объектов проектирования. Задачи анализа и методы их решения. Оптимизация технических объектов. Информационное обеспечение этапов проектирования. Проектирование контакторов постоянного тока. Проектирование контакторов и пускателей переменного тока. Особенности проектирования автоматических выключателей. Анализ работы механизма свободного расцепления его моделирование в программе EasyMag 3D. Расчёты тепловых режимов в стационарном и динамическом режимах в программе ComsolMultiphysics. Построение результатов проектирования аппарата с применением программных средств в 3D.

Моделирование режимов в энергосистемах – Б1.В.ДВ.2.2

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Самостоятельная работа	78 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены	3 семестр
Экзамены/зачеты	18	3 семестр

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний по расчету трехфазных цепей методом симметричных составляющих и умений использовать методы расчета на ПЭВМ токов и напряжений при коротких замыканиях в электрической системе; изучение методов расчета сложных видов повреждений; овладение умением моделировать аварийные режимы в энергосистемах.

Основные разделы дисциплины

Основные положения метода симметричных составляющих. Симметричные составляющие и их свойства. Разложение несимметричной трехфазной системы величин на симметричные составляющие. Свойства симметричного и несимметричного элементов в отношении симметричных составляющих. Фундаментальная система уравнений для обобщенной поперечной несимметрии.

Расчетные выражения для токов и напряжений при простейших несимметриях и в сложно-несимметричных режимах. Расчетные выражения и векторные диаграммы для токов и напряжений при однофазном КЗ на землю, КЗ между двумя фазами и двухфазном КЗ на землю. Правило эквивалентности прямой последовательности. Расширенная схема прямой последовательности. Направление и распределение мощностей для отдельных последовательностей при КЗ и разрывах.

Основные методы расчета сложных видов повреждений. Схемы замещения в симметричных координатах для отдельных элементов электрической системы. Двухобмоточные и трехобмоточные трансформаторы. Удельные продольные параметры линий – двухпроводной вдали от земли, однофазной линии провод-земля. Сопротивление взаимоиндукции между двумя линиями провод-земля. Удельные сопротивления прямой, обратной и нулевой последовательностей трехфазной ЛЭП без грозозащитного троса, а также при его наличии и многократном заземлении. Схемы замещения одиночных коротких и длинных ЛЭП. Схемы замещения параллельных ЛЭП при учете взаимоиндукции между линиями.

Методы расчета на ПЭВМ токов и напряжений при коротких замыканиях в электрической системе. Основные этапы решения задачи. Сетевой подход к составлению схем замещения. Представление сетевых схем в виде многополюсников и формирование на их основе обобщенных параметров в форме Z и Y . Матрица узловых сопротивлений и ее использование для расчета распределения токов и напряжений в нагруженном режиме и расчета схемы дополнительного режима. Матрица узловых проводимостей и ее использование для расчета схемы дополнительного режима, а также получения эквивалентов сетевых схем.