

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Электротехника и электроника»

Разработчик	Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"
Направление (специальность) подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Наименование ООП	14.05.02_01 Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация (степень) выпускника	инженер-физик
Образовательный стандарт	СУОС СПбПУ
Форма обучения	Очно-заочная

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ

Утверждена протоколом заседания
кафедры "ПиЭАЭС"

от «08» мая 2018 г. № 12

Аннотацию разработали:

Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с. А.В. Ельшин

Профессор, к.т.н., проф. А.Е. Серов

Цели освоения дисциплины

1. Сформировать знания методов расчета электрических цепей; принципа действия, устройства и эксплуатационных характеристик электрических машин, трансформаторов и другого электрооборудования; устройства и принципа действия электронных и электроизмерительных приборов, основных коммутирующих и защитных аппаратов; условных графических обозначений элементов электрических и электронных цепей на схемах; основ автоматического управления электроустановками. 2. Приобрести умения и навыки пользоваться справочной литературой с целью выбора электрических машин, аппаратов и устройств промышленной электроники, с помощью технической документации и литературы разбираться в работе систем управления электроустановками, применяемыми в различных технологических процессах, выбирать и пользоваться электроизмерительными и электронными приборами; грамотно эксплуатировать промышленное электрооборудование.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ИД-18 ОПК-1	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области электротехники и электроники

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные закономерности физико-математического аппарата в области электротехники и электроники

умения:

- Умеет применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач в области электротехники и электроники

навыки:

- Владеет навыками интерпретации результатов исследований для решения профессиональных задач в области электротехники и электроники

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очно-заочная форма
Лекционные занятия	48
Лабораторные занятия	48
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	167
Часы на контроль	81
Общая трудоемкость освоения дисциплины	360, ач
	10, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очно-заочная форма
Текущий контроль	
Расчетно-графические работы, шт.	5
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1
Зачеты с оценкой, шт.	2

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Введение и основные вопросы электротехники	Место курса электротехники и электроники в подготовке специалистов в области электроэнергетики и атомной энергетики. Применение электрической энергии в народном хозяйстве.
2. Электрические цепи постоянного тока: схемы замещения, законы Кирхгофа, методы анализа цепей	<p>2.1. Основные понятия об электрических цепях. Электротехнические устройства постоянного тока. Резистивные элементы. Источники электрической энергии постоянного тока. Условные положительные направления ЭДС и тока в элементах цепи, напряжения на зажимах элементов цепи. Источник ЭДС и источник тока.</p> <p>2.2. Первый и второй законы Кирхгофа. Применение закона Ома и Кирхгофа для расчета электрических цепей. Методы расчета электрических цепей. Метод эквивалентного преобразования схем. Принцип и метод суперпозиции</p> <p>2.3 Методы анализа цепей. Работа и мощность электрического тока. Энергетический баланс. Условие передачи электроприемнику максимальной энергии.</p>
3. Электрические цепи переменного тока	<p>3.1 Электротехнические устройства переменного тока. Основные понятия и определения. Действующие и средние значения синусоидальных токов, ЭДС и напряжений. Элементы электрической цепи переменного тока. Источники электрической энергии синусоидального тока.</p> <p>3.2 Методы изучения, изображения и расчета синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Основные законы электрических цепей. Комплексный метод и его применение для расчета электрических цепей.</p> <p>3.3 Цепи с последовательным и параллельным соединением приемников. Комплексные сопротивления и проводимости. Связь между эквивалентными комплексными проводимостями и сопротивлениями. Резонанс напряжения и резонанс токов в цепях переменного тока. Векторные диаграммы токов и напряжений.</p> <p>3.4. Однофазные цепи переменного тока. Энергетические процессы в резистивном, индуктивном и емкостном элементах. Активная, реактивная, комплексная и полная мощности пассивного двухполюсника. Баланс мощности в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности, его значение и способы повышения</p>

<p>4. Трехфазные цепи, мощность трехфазного приемника</p>	<p>4.1 Трехфазные электротехнические устройства. Основные понятия и определения. Получение трехфазной системы синусоидальных ЭДС.</p> <p>4.2. Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения и токи и соотношения между ними. Область применения трех- и четырехпроводных трехфазных цепей.</p> <p>4.3 Методы расчета трехфазных цепей переменного тока. Симметричная трехфазная цепь с несколькими приемниками. Несимметричный режим трехфазной цепи. Аварийные режимы в трехфазных цепях. Мощность трехфазной цепи и методы ее измерений</p>
<p>5. Цепи несинусоидального тока</p>	<p>Основные понятия о несинусоидальных ЭДС, напряжениях, токах и методах их анализа. Действующие и средние значения несинусоидальных электрических величин. Электрические фильтры. Мощность периодического несинусоидального тока.</p>
<p>6. Переходные процессы в линейных электрических цепях</p>	<p>6.1. Основные понятия и принципы анализа переходных процессов. Классический метод расчета переходных процессов. Законы коммутации. Операторный метод расчета переходных процессов.</p> <p>6.2. Переходные процессы в цепи постоянного тока с последовательным соединением с резистивным, индуктивным и емкостным элементами.</p> <p>6.3. Переходные процессы в цепи синусоидального тока с последовательным соединением с резистивным, индуктивным и емкостным элементами.</p>

<p>7. Магнитные цепи и трансформаторы</p>	<p>7.1.Элементы магнитной цепи. Закон полного тока для магнитной цепи. Неразветвленная магнитная цепь. Электромеханическое действие магнитного поля.</p> <p>7.2 Принцип действия трансформатора. Назначение и устройство однофазного трансформатора. Холостой ход трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой. Уравнение МДС и токов. Приведение параметров вторичной обмотки к первичной.</p> <p>7.3 Схемы замещения, уравнения напряжений и векторная диаграмма трансформатора. Испытательное короткое замыкание трансформатора. Потери напряжения в трансформаторе и его внешние характеристики. Потери мощности и КПД. Определение характеристик трансформатора по данным каталогов.</p> <p>7.4. Трехфазные трансформаторы. Группы соединения трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Уравнительные токи. Регулирование напряжения под нагрузкой.</p>
--	---

<p>8. Электрические машины постоянного и переменного тока</p>	<p>8.1. Назначение, принцип действия и устройство машин постоянного тока. Обратимость электрических машин. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент. Реакция якоря. Генераторы постоянного тока и их характеристики. Параллельная работа генераторов постоянного тока.</p> <p>8.2. Двигатели постоянного тока. Принцип действия, пуск в ход и характеристики. Способы регулирования частоты вращения. Потери мощности и КПД машин постоянного тока. Применение электрических машин постоянного тока в электроприводе энергетических установок и устройствах промышленной энергетики.</p> <p>8.3. Асинхронные машины. Устройство трехфазных асинхронных машин. Получение кругового вращающегося магнитного поля. Режимы работы. Принцип действия двигателя. Скольжение, частота вращения ротора. Частота ЭДС и тока в обмотке ротора. Ток ротора. Уравнения МДС и токов. Ток статора</p> <p>8.4. Энергетическая диаграмма и вращающий момент двигателя. Механические и рабочие характеристики. Способы пуска и регулирования частоты вращения. Работа асинхронной машины в режиме электромагнитного тормоза.</p> <p>8.5. Однофазные асинхронные двигатели. Понятие о линейном асинхронном двигателе. Исполнительные асинхронные двигатели. Асинхронные двигатели в устройствах промышленной энергетики</p> <p>8.6. Синхронные машины. Назначение и устройство синхронных машин. Гидро- и турбогенераторы. Способы возбуждения синхронных машин. Принцип действия синхронного генератора. ЭДС в обмотке якоря. Реакция якоря. Уравнения электрического равновесия и векторные диаграммы.</p> <p>8.7. Работа синхронного генератора на автономную нагрузку и его характеристики (внешние и регулировочные). Работа генератора параллельно с сетью. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент Условия включения в сеть. Регулирование активной и реактивной мощности. Угловая и У-образная характеристики синхронного генератора.</p> <p>8.8. Синхронный двигатель. Принцип действия, способы пуска, характеристики. Преимущества синхронного двигателя. Синхронный компенсатор. Понятие об устойчивости работы синхронных машин. Синхронизирующий момент. Способы повышения устойчивости. Синхронные двигатели малой мощности. Применение синхронных генераторов и двигателей в энергетических установках</p>
--	--

9. Электрический привод	<p>9.1. Основные понятия об электроприводе. Режимы работы электродвигателей. Уравнение движения электропривода. Выбор типа и мощности электродвигателей.</p> <p>9.2. Аппараты управления и защиты электроприводами Типовые схемы автоматического управления электроприводами. Разомкнутые системы управления электроприводами. Замкнутые системы</p>
10. Полупроводниковые приборы	<p>10.1. Устройство, принцип работы электронных и полупроводниковых приборов. Вольтамперная характеристика «р-п» перехода. Диоды, их разновидности, параметры и области применения. Стабилитроны и их применение.</p> <p>10.2. Транзисторы: классификация, устройство, принцип действия, параметры и основные характеристики, схемы включения, режимы работы. Тиристоры: классификация, устройство, принцип действия, характеристики и основные параметры. Оптроны: принцип действия, устройство и область применения</p>
11. Электронные усилители	<p>11.1. Классификация, область применения, параметры и характеристики усилителей. Обратные связи в усилителях. Режимы работы усилительных каскадов. Усилители переменного тока на биполярных и полевых транзисторах. Выходные каскады усилителей мощности.</p> <p>11.2. Усилители постоянного тока (УПТ). Особенности схем УПТ. Дифференциальный усилительный каскад. Интегральное исполнение усилительных схем. Операционные усилители (ОУ). Характеристики и параметры. Основные схемы включения: инвертирующий, неинвертирующий, суммирующий, интегрирующий и дифференцирующий усилители. Компаратор напряжения</p>
12. Выпрямительные устройства	<p>12.1. Выпрямители. Классификация и область применения. Основные схемы неуправляемых выпрямителей. Управляемые однофазные выпрямители. Влияние характера нагрузки на работу выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Стабилизированный выпрямитель.</p> <p>Генераторы электрических сигналов. Классификация и область применения. Условия самовозбуждения генераторов. Генераторы прямоугольных импульсов: мультивибратор, мультивибратор. Принцип действия генератора линейно изменяющегося напряжения.</p>

<p>13. Импульсные устройства</p>	<p>13.1 Силовые импульсные преобразователи. Инверторы и их разновидности. Силовые схемы, принцип действия параллельного и резонансного инверторов. Область применения. Преобразователи частоты. Импульсные устройства в микроэлектронике. Импульсные устройства с устойчивыми состояниями. Триггеры. Классификация и базовые элементы дискретных интегральных микросхем. Область применения логических устройств. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.</p> <p>13.2. Регуляторы напряжения. Классификация, область применения и принцип действия тиристорных регуляторов постоянного напряжения. Особенности импульсного метода регулирования постоянного напряжения. Регуляторы напряжения в цепях переменного тока.</p>
<p>14. Микропроцессорная техника</p>	<p>14.1. Программируемые устройства. Основные сведения о микропроцессорах. Внутренняя архитектура микропроцессоров. Базовые команды микропроцессоров.</p> <p>14.2. Запоминающие устройства. Устройства ввода/вывода и другие вспомогательные интегральные схемы. Элементы структуры микропроцессоров. Использование микропроцессоров в схемах управления и автоматики.</p>