ФГАОУ ВО
"СПБПУ"

Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B303637343137303034353 7,
1.2.643.100.1=120D313032373830323530353237 39,
1.2.643.3.131.1.1=120C303037380343034303037 37,
email=lubla68@mail.ru, c=RU, st=78 г. Санкт-Петербург, l=город Санкт-Петербург, o=ФГАОУ ВО "СПБПУ", ou=ИЯЭ СПбПУ, cn=ФГАОУ ВО "СПБПУ", street=улица Политехническая, 29,
1.2.840.113549.1.9.2=7804040077-472602001-781614963710,
title=исполняющий обязанности директора, givenName=Евгений Константинович, sn=Фещенко
Дата: 2021.08.27 12:41:06 +03'00'

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИЯЭ «СПбПУ» Е.К. Фещенко

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Электрооборудование электростанций»

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	**Очная**

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ
Утверждена протоколом заседания кафедры "ПиЭАЭС"
от «30» июня 2021 г. № 10

Аннотацию разработал:
Профессор, к.т.н., проф. А.Е. Серов

Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электрооборудование станций» является формирование у студентов базовых знаний в области конструктивного выполнения, расчета режимов работы основного электрооборудования электростанций и подстанций, проектирования и регулирования параметров основного электрооборудования. Основными задачами дисциплины являются: - ознакомление с конструктивным выполнением электрических станций и подстанций; - изучение параметров элементов и схем электрических станций и подстанций; - получение опыта проектирования электрических станций и подстанций; - изучение методов расчета нормальных и анормальных режимов синхронных генераторов; - получение сведений о регулировании частоты и напряжения на электростанциях; - изучение метода расчета режимов автотрансформаторов. Дисциплина основывается на знаниях, полученных в общих дисциплинах направления: - Электротехника и электроника и является базовым материалом при подготовке ВКР. Указанные междисциплинарные связи дисциплины дают студенту системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень, требуемые компетенции и практическую направленность в системе обучения.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-23 Способен выполнять проектирование систем турбинного острова АЭС	
ИД-5 ПК-23	Выполняет проектирование технологических систем турбинного острова АЭС с учетом требований к электрооборудованию электростанций

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает методы и модели проектных расчетов электрооборудования электростанций

умения:

- Умеет выполнять проектные расчеты электрооборудования электростанций

навыки:

- Владеет навыками интерпретации результатов конструкционных расчетов насосов для оценки требований к другим системам АЭС

Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	32
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	44
Часы на контроль	36
Общая трудоемкость освоения дисциплины	144, ач
	4, зет

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Курсовые работы, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Введение.Краткий обзор развития электроэнергетики	1.1. Содержание курса. Краткий обзор развития электроэнергетики. Шкала стандартных напряжений. 1.2. Графики электрических нагрузок. Режимы работы нейтралей в электроустановках. Основные требования к качеству электроэнергии.
2. Основное электротехническое оборудование электрических станций	2.1. Синхронные генераторы. Параметры и характеристики турбогенераторов. 2.2 Режимы работы синхронных генераторов. Параллельная работа турбогенератора на АЭС. Регулирование активной и реактивной мощностей. Синхронизация. Допустимые перегрузки. 2.3.Системы охлаждения. Возбуждение синхронных генераторов. Автоматическое гашение поля. Автоматическое регулирование возбуждения. 2.4 Трансформаторы Назначение, основные типы и их параметры. Охлаждение трансформаторов. Характеристики трансформаторов. Особенности конструкции и режимы работы. Нагрузочная способность, регулирование напряжения. 2.5 Параллельная работа трансформаторов Уравнительные токи и распределение нагрузок между параллельно работающими трансформаторами 2.6.Особенности конструкции и режимы работы автотрансформаторов. Проходная и типовая мощности. Режимы работы автотрансформаторов. Трехобмоточные трансформаторы. Трансформаторы с расщепленной обмоткой.
3. Электрические аппараты	3.1. Назначение и область применения основных электрических аппаратов. Условия возникновения и горения дуги. Гашение дуги. 3.2.Аппараты с рабочим напряжением свыше 1000В (выключатели масляные, воздушные, элегазовые, электромагнитные, вакуумные, электронные; разъединители; короткозамыкатели; отделители). Приводы выключателей и разъединителей 3.3.Измерительные трансформаторы тока и напряжения: особенности конструкции, область применения, требования к точности, схемы включения

4. Главные схемы электрических соединений на электрических станциях	4.1. Требования, предъявляемые к главным схемам электрических соединений. Категории потребителей. 4.2 Виды главных схем: схемы с одиночной системой шин, схемы мостиков, схемы многоугольников, схемы с двойной системой сборных шин. Секционирование сборных шин. Обходная система шин. Схемы 3/2 и 4/3. 4.3.Блочные схемы на генераторном и повышенном напряжениях. Главные схемы без выключателей на повышенном напряжении. Характерные особенности главных схем электрических соединений КЭС, ТЭЦ, АЭС. Связь электростанций с энергосистемой. 4.4 Выбор типа, числа и мощности трансформаторов связи с системой. Примеры схем. Вопросы надежности при выборе схем электрических соединений станций. Технико-экономическое сравнение вариантов схем.
5. Собственные нужды электростанций	5.1. Расход энергии на собственные нужды электростанции. Источники питания собственных нужд. Схемы питания собственных нужд электростанций. Примеры схем собственных нужд. 5.2 Особенности схем питания собственных нужд атомных электрических станций. Выбор числа и мощности трансформаторов собственных нужд.
6. Распределительные устройства электрических станций	6.1. Классификация распределительных устройств. Требования, предъявляемые к распределительным устройствам. Размещение распределительных устройств на территории электростанции и подстанции. 6.2. Закрытые распределительные устройства. Комплектные устройства высокого напряжения. Открытые распределительные устройства. Примеры характерных конструкций распределительных устройств.
7. Расчет токов короткого замыкания методом моделирования	7.1. Токи короткого замыкания. Причины и последствия аварий в электрических установках. Короткое замыкание в цепи, питающейся от источника бесконечной мощности. Короткое замыкание вблизи генератора. 7.2. Аналитический метод расчета токов короткого замыкания. Расчетная схема замещения. Расчет токов короткого замыкания методом моделирования. Способы ограничения токов короткого замыкания.

8. Выбор электрических аппаратов	8.1 Режимы работа электрических аппаратов. Расчетные условия для выбора электрических аппаратов. 8.2 Утяжеленный рабочий ток. Проверка электрических аппаратов на термическую и электродинамическую устойчивость. Выбор трансформаторов тока и напряжений