

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электроэнергетическое оборудование»
направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
очно-заочная форма обучения

Аннотация к рабочей программе дисциплины разработана в соответствии с рабочей программой дисциплины «Электроэнергетическое оборудование», с учетом ФГОС ВО, самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, компетентностной моделью выпускника, учебным планом.

Дисциплина «Электроэнергетическое оборудование» относится к профильной части программы бакалавриата, Блока 1 (Б1) «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Модуль Электроснабжение.

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по расчету, выбору и проектированию электроэнергетического оборудования, а также ознакомлению с маркировкой и графическим отображением на схемах электротехнических элементов., формирование у обучающихся готовности к использованию системы знаний в области проектирования и эксплуатации электроэнергетического оборудования с использованием современных достижений науки и техники, также международного и отечественного опыта в этой области.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение классификации и состава оборудования электроэнергетических систем;
- изучение нормативно-технической документации и стандартов ЕСКД по отображению элементов в развернутых и упрощенных структурных схемах электроэнергетических систем;
- изучение эксплуатационных показателей электроэнергетического оборудования;
- формирование умения анализировать принцип действия единиц электроэнергетического оборудования и выявлять их основные достоинства и недостатки;
- формирование навыков составления схем электроэнергетических систем;
- формирование навыков «чтения» маркировки основных видов силового и коммутационного оборудования электроэнергетической системы современной научно-технической информации при выборе схемы ресурсоснабжения;
- формирование навыков выбора электроэнергетического оборудования с учетом теплового воздействия нагрузочных токов.

– сформировать дисциплинарные части следующих компетенций:

ПК-2.1 - способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры

ПК-2.4 - способность проводить обоснование проектных решений

1.2. Изучаемые объекты дисциплины:

- устройство, принцип действия и применение генерирующего, преобразовательного, распределительного и коммутационного электроэнергетического оборудования;
- методы определения теплового воздействия нагрузочных токов на электроэнергетическое оборудование;
- процессы преобразования электрической энергии по различным уровням напряжения, частоты и рода тока;
- устройство, принцип действия установок регулирования напряжения в электроэнергетических системах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2.1 Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры	ИД-1 ПК-2.1 Знает основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения. ИД-2 ПК-2.1 Умеет проектировать схемы, электротехнические и электро-энергетические установки. ИД-3 ПК-2.1 Владеет навыками расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок
ПК-2.4 Способность проводить обоснование проектных решений	ИД-1 ПК-2.6 Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем; требования системы технического регулирования к системе электроснабжения; методики и правила проведения расчетов для проекта системы электроснабжения ИД-2 ПК-2.6 Умеет выбирать необходимые требования к функционированию системы электроснабжения; выбирать методики расчета для проекта системы электроснабжения; определять перечень оборудования для системы электроснабжения; ИД-3 ПК-2.6 Владеет навыками формирования перечня оптимальных технических решений проектной документации системы электроснабжения; выполнения расчетов для проекта системы электроснабжения.

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	32	32
- лекции (Л)	12	12
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	4/4	4/4
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет/контактная работа	2/2	2/2
Зачет	-	-

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР) /контактная работа	2/2	2/2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Электроэнергетическое оборудование для генерации и преобразования электроэнергии	6	-	6	36
Раздел 1. Общие вопросы электроэнергетического оборудования. Классификация электроэнергетического оборудования. Классификация по принципу действия, по назначению. Климатическое исполнение электроэнергетического оборудования. Класс пылевлагозащиты электроэнергетического оборудования. Выбор соответствующего класса электроэнергетического оборудования. Режим работы электрооборудования. Длительный режим, кратковременный, повторно-кратковременный. Коэффициент повторного включения. Нагрев токоведущих частей. Выбор номинального тока с учетом постоянной времени нагрева проводников. Эффекты, вызываемые протеканием переменного тока. Поверхностный эффект. Эффект близости. Уровни напряжения в сети. Режимы заземления нейтрали. Стандартный ряд напряжений. Номинальное напряжение. Классификация электрических сетей по напряжению. Пределы регулирования напряжения в электрической сети. Режимы нейтрали сетей до 1000 В. Режимы нейтрали сетей выше 1000 В. Сети с изолированной нейтралью. Сети с заземленной нейтралью.	2	-	6	12
Раздел 2. Генерирующее оборудование. Генераторы активной мощности. Синхронные явнополюсные и неявнополюсные машины, асинхронные генераторы. Принцип действия. Маркировка. Обозначение. Генераторы реактивной мощности. Синхронные компенсаторы, батареи статических конденсаторов (БСК), статический тиристорный компенсатор (СТК), реакторы. Принцип действия. Маркировка. Обозначение. Генераторы постоянного тока. Генераторы последовательного, параллельного, смешанного возбуждения. Принцип действия. Маркировка. Обозначение.	2	-	-	12

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>Раздел 3. Преобразовательное оборудование.</p> <p>Силовые трансформаторы. Двухобмоточные трансформаторы. Трансформаторы с расщепленной обмоткой. Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы. Многообмоточные трансформаторы. Принцип действия. Маркировка. Обозначение.</p> <p>Полупроводниковые преобразователи. Выпрямители. Тиристорные регуляторы напряжения. Частотные преобразователи. Инверторы. Принцип действия. Маркировка. Обозначение.</p> <p>Фазосдвигающие устройства. Фазовращающие трансформаторы. Фазорегуляторы. Вольт-добавочные трансформаторы. Принцип действия. Маркировка. Обозначение.</p>	2	-	-	12
<p>Модуль 2. Электроэнергетическое оборудование для распределения электрической энергии.</p>	6	0	12	36
<p>Раздел 4. Распределение электроэнергии.</p> <p>Распределение. Распределительные устройства. Открытые. Закрытые. Комплектные. Секционирование систем шин. Маркировка. Обозначение. Линии электропередачи. Кабельные линии. Воздушные линии. Шинопроводы. Гибкие линии электропередачи. Принцип действия. Маркировка. Обозначение. Выбор проводников</p> <p>Управление. Релейная защита и автоматика. Ступени токовых защит. Основные виды противоаварийной автоматики. Измерительная аппаратура. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. Счетчики активной, реактивной мощности. Принцип действия. Маркировка. Обозначение. Выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.</p>	4	-	8	18
<p>Раздел 5. Коммутационные аппараты.</p> <p>Элементы теории коммутаций электрических сетей. Процесс включения. Процесс выключения. Общее уравнение коммутации. Расчет времени гашения дуги. Анализ параметров, влияющих на продолжительность гашения дуги. Восстанавливающаяся электрическая прочность.</p> <p>Выключатели. Вакуумные, масляные, элегазовые, полупроводниковые. Выключатели нагрузки, автоматические выключатели, предохранители. Принцип действия. Маркировка. Обозначение. Выбор выключателей</p> <p>Разъединители. Рубильники, короткозамыкатели, отделители, разрядники, ограничители перенапряжения. Отличительные особенности. Быстродействие. Принцип действия. Маркировка. Обозначение. Выбор разъединителей</p>	2	-	4	18
Курсовая работа	-	-	-	36
ИТОГО по дисциплине	12	-	18	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Выбор климатического исполнения электроэнергетического оборудования
2	Выбор номинального тока электроэнергетического оборудования с учетом режима работы
3	Расчет максимальной рабочей температуры электрооборудования
4	Определение уровней напряжения в электрической сети. Регулирование уровней напряжения в допустимых пределах
5	Определение параметров генерирующего оборудования по его маркировке
6	Определение состава генерирующего оборудования в электроэнергетической системе по ее схеме
7	Определение параметров преобразовательного оборудования по его маркировке
8	Определение состава преобразовательного оборудования в электроэнергетической системе по ее схеме
9	Определение состава распределительного оборудования в электроэнергетической системе по ее схеме
10	Составление схем электроэнергетической системы
11	Выбор проводников
12	Выбор силовых трансформаторов и автотрансформаторов в схемах подстанций или электростанций
13	Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения в схемах РУ подстанций
14	Выбор и проверка коммутационной аппаратуры в схемах РУ подстанций

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся – активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем; отработка навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления проблемы.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность студентов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Практические и лабораторные занятия проходят в форме решения поставленных задач исследовательским методом, анализа и решения ситуационных задач

6. Формы контроля:

Контроль качества освоения программы дисциплины «электроэнергетическое оборудование», включает в себя: текущий контроль успеваемости, рубежный контроль и итоговый контроль.

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и проводится в следующих формах:

- устный опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на практических занятиях, лабораторных работах.

Рубежный контроль осуществляется по завершении раздела дисциплины, в соответствии с рабочей программой, проводится в следующих формах:

- защита курсовой работы;
- защита индивидуальных заданий по темам;

Итоговый контроль: диф.зачет, курсовая работа.

7. Учебно-методическая литература.

7.1. Основная литература:

1. Монтаж и наладка электрооборудования: учебник для студ. учреждений высшего образования / Б.И. Кудрин, Л.Т. Магазинник, М.Г. Ошурков и др.; под ред. Б.И. Кудрина.– М.: Изд. центр «Академия»,2016.–240с.
2. Электропитающие системы и электрические сети: учебное пособие/ Н.В. Хорошилов, А.В.Пилюгин, Л.В. Хорошилова (и др.).–2-е изд, перераб. и допол.–Старый Оскол: ТНТ, 2015.–352с.
3. Киреева Э.А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике(с примерами расчетов): справочное издание / Э.А. Киреева, С.Н. Шерстнев; под ред. С.Н. Шерстнева. –3-е изд., стер. – М.: КНОРУС,2017. –862с.
4. Острецов, В.Н. Электропривод и электрооборудование: учебник и практикум для прикладного бакалавриата/ В.Н. Острецов, А.В. Палицын. –М.: Изд-во Юрайт,2018. –239с.

7.2. Дополнительная литература

7.2.1. Учебные и научные издания

1. Электротехнический справочник / С.Л. Корякин-черняк, О.Н. партала, Ю.Н. Давиденко, В.Я. Володин. – СПб: Наука и Техника,2009. –464с.
2. Электротехнический справочник: в 4ч.т. / под ред.В.Г. Герасимова. – 8- е изд., перераб. и доп. – Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии / под ред. В.А. Строева. – М.: Изд-во МЭИ,2009. –963с.
3. Быстрицкий, Г.Ф. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий / Г.Ф. Быстрицкий, Э.А. Киреева. – М.: Машиностроение,2012. –591с.
4. Киреева Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем: учебное пособие / Э.А. Киреева. – М.: КНОРУС, 2017. –320с.
5. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э.А.Киреева. –2-е изд., стер. – М.: КНОРУС,2018. –368с.
6. Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика. Основное оборудование: учебник для академического бакалавриата / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. –2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2017. –410с.
7. Быстрицкий, Г.Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2ч. справочник для академического бакалавриата / Г.Ф. Быстрицкий, Э.А. Киреева. –2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2017.. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2017. –350с.