

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Электроэнергетическое оборудование»
направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
очная 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
--------------------------------	--

<p>ПК-2.1 Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры</p>	<p>ИД-1 ПК-2.1 Знает основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения.</p> <p>ИД-2 ПК-2.1 Умеет проектировать схемы, электротехнические и электро-энергетические установки.</p> <p>ИД-3 ПК-2.1 Владеет навыками расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок</p>
<p>ПК-2.4 Способность проводить обоснование проектных решений</p>	<p>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</p> <p>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;</p> <p>ИД-3 ПК-2.6 Владеет навыками формирования перечня оптимальных технических решений проектной документации системы электроснабжения; выполнения расчетов для проекта системы электроснабжения.</p>

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра 5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	63	63
- лекции (Л)	27	27
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	77	77
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	4/4	4/4
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет/контактная работа	2/2	2/2
Зачет	-	-
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	12	-	10	20
<p>Раздел 1. Общие вопросы электроэнергетического оборудования.</p> <p>Классификация электроэнергетического оборудования. Классификация по принципу действия, по назначению. Климатическое исполнение электроэнергетического оборудования. Класс пылевлагозащиты электроэнергетического оборудования. Выбор соответствующего класса электроэнергетического оборудования.</p> <p>Режим работы электрооборудования. Длительный режим, кратковременный, повторно-кратковременный. Коэффициент повторного включения. Нагрев токоведущих частей. Выбор номинального тока с учетом постоянной времени нагрева проводников.</p> <p>Эффекты, вызываемые протеканием переменного тока. Поверхностный эффект. Эффект близости.</p> <p>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.</p>	4	-	6	8
<p>Раздел 2. Генерирующее оборудование.</p> <p>Генераторы активной мощности. Синхронные явнополюсные и неявнополюсные машины, асинхронные генераторы. Принцип действия. Маркировка. Обозначение.</p> <p>Генераторы реактивной мощности. Синхронные компенсаторы, батареи статических конденсаторов (БСК), статический тиристорный компенсатор (СТК), реакторы. Принцип действия. Маркировка. Обозначение.</p> <p>Генераторы постоянного тока. Генераторы последовательного, параллельного, смешанного возбуждения. Принцип действия. Маркировка. Обозначение.</p>	4	-	2	8

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>	4	-	2	4
Модуль 2. Электроэнергетическое оборудование для распределения электрической энергии.	15	0	22	21
<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>	8	-	16	8
<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>	7	-	6	13
Курсовая работа	-	-	-	36
ИТОГО по дисциплине	27	-	32	77

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. Острцов, В.Н. Электропривод и электрооборудование: учебник и практикум для прикладного бакалавриата/ В.Н. Острцов, 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.