Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электро- и теплоэнергетики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.2 Электроснабжение собственных нужд станций и подстанций»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

2133488

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.3.2 Электроснабжение собственных нужд станций и подстанций*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра электро- и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 4 от "22" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра электро- и теплоэнергетики В.Ю. Соколов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры ЭТЭ А.Д. Косенко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника В.Ю. Соколов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
С.А. Бихтимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
С.А. Сильвашко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Косенко А.Д., 2024
© ОГУ, 2024

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Подготовка студентов к деятельности в области эксплуатации системы электроснабжения собственных нужд станций и подстанций.

Задачи:

- ознакомить студентов с организацией электроснабжения собственных нужд;
- изучить основы проектирования электроснабжения собственных нужд;
- изучить конструктивно-режимные параметры электроприемников собственных нужд.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.В.4 Введение в специальность, Б1.Д.В.11 Диагностика энергетического оборудования*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-4 Способен обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	ПК*-4-В-1 Демонстрирует знания по технике безопасности производственной санитарии, пожарной безопасности на энергетическом производстве	**Знать:** Правила охраны труда **Уметь:** Соблюдает пожарную безопасность **Владеть:** Навыками соблюдения трудовой дисциплины
ПК*-8 Способен участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	ПК*-8-В-2 Демонстрирует знания по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей, зданий и сооружений	**Знать:** Основные направления развития электроэнергетики **Уметь:** Выполнять оценку технического состояния оборудования **Владеть:** Навыками выполнения профилактического осмотра оборудования
ПК*-9 Способен к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование, запасные части, к подготовке технической документации на ремонт	ПК*-9-В-2 Выполняет подготовку технической документации	**Знать:** Состав технической документации **Уметь:** Читать и заполнять технические документы **Владеть:** Навыками подготовки технических документов
ПК*-10 Способен	ПК*-10-В-1 Демонстрирует	**Знать:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов и анализировать режимы их работы	знание нормативов по обеспечению промышленной безопасности на объектах профессиональной деятельности ПК*-10-В-2 Разрабатывает схемы и выбирает оборудование обеспечивающее бесперебойное электроснабжения для объектов профессиональной деятельности	Нормативы по обеспечению промышленной безопасности на объектах профессиональной деятельности **Уметь:** обеспечивать промышленную безопасность **Владеть:** Навыками разработки схем, выбора оборудования, обеспечения бесперебойного электроснабжения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**52**	**52**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсового проекта (КП);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)_;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.*	**128** +	**128**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Потребители собственных нужд	60	6	6	6	42
2	Организация электроснабжения собственных нужд	60	6	4	4	46
3	Режимы эксплуатации системы электроснабжения собственных нужд	60	6	6	6	42
	Итого:	180	18	16	16	130
	Всего:	180	18	16	16	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Потребители собственных нужд Введение. Электрические станции: назначение, виды особенности. Система собственных нужд электростанций и источники энергоснабжения системы собственных нужд электростанций. Определение номинальной мощности рабочих и резервных ТСН ТЭС. Основное и неосновное оборудование ТЭС. Основные рабочие машины и их привод в системе СН ТЭС. Виды рабочих машин в системе СН ЭС. Рабочие характеристики насосов и вентиляторов осевого типа. Выбор типа электродвигателя механизмов СН ЭС и их конструктивного исполнения. Выбор типа электродвигателя механизмов СН ЭС и их конструктивного исполнения. Выбор электродвигателя механизмов СН. ЭС по мощности и частоте вращения. Выбор мощности электродвигателя. Методы расчета самозапуска электродвигателей СН. Проверка электродвигателя СН по условию пуска. Рабочие характеристики насосов центробежного типа. Условия выбора и проверки аппаратов.

Раздел 2 Организация электроснабжения собственных нужд Характеристика токопровода (сети) в системе СН. Коммутационные аппараты напряжения до 1000 В в системе СН ЭС и ПС. Режим работы и условия выбора. Особенности электроснабжения системы СН ГЭС и АЭС Особенности электроснабжения системы СН ГЭС. Способы присоединения токоприемников 6 и 0,4 кВ к сети СН ГЭС. Схема электроснабжения СН ГЭС с объединенным питанием агрегатных и общестанционных потребителей СН на напряжении 0,4 кВ. Особенности электроснабжения системы СН АЭС. Способы присоединения токоприемников 6 и 0,4 кВ к сети СН АЭС.

Раздел 3 Режимы эксплуатации системы электроснабжения собственных нужд Особенности расчета коротких замыканий в электроустановках собственных нужд переменного тока. Влияние активных сопротивлений на ток короткого замыкания. «Тепловой спад» тока короткого замыкания. Учет электрической дуги. Учет переходных сопротивлений. Подпитка коротких замыканий асинхронными двигателями. Элементы электроустановок собственных нужд с нелинейными активными сопротивлениями характеристиками, источники бесперебойного питания.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Графики электрических нагрузок потребителей собственных нужд	4
2	2	Потери в токоведущих частях	4
3	2	Построение рабочих характеристик насосов и вентиляторов	2
4	3	Измерения и учет в системе собственных нужд	2
5	3	Режим нейтрали	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Режимы работы электроприемников собственных нужд	2
2	1	Расчет электрических нагрузок собственных нужд	2
3	2	Выбор оборудования собственных нужд	2
4, 5	2	Выбор токоведущего и коммутационного оборудования собственных нужд	4
6	3	Схемы электроснабжения собственных нужд	4
7	3	Расчет токов короткого замыкания в СЭ СН	2
		Итого:	16

4.5 Курсовой проект (7 семестр)

Целью выполнения курсовой работы является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, развитие творческих способностей и умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

Темой курсовой работы является выполнение расчетов, связанных с комплексным проектированием системы электроснабжения собственных нужд станций и подстанций. В ходе курсового проектирования закрепляются знания, полученные на лекционных, лабораторно-практических занятиях и при самостоятельном изучении теоретического материала. Для обсуждения общих вопросов проектирования и решения типовых задач предполагается использование времени практических занятий. Решение индивидуальных вопросов и контроль выполнения предусмотрено во время еженедельных консультаций.

Типовое задание курсовой работы предусматривает решение следующих вопросов:

- выбор схемы электроснабжения потребителей с.н.;
- выбор числа и мощности трансформаторов с.н.;
- расчет токов короткого замыкания;
- выбор и проверка сборных шин с.н.;
- выбор и проверка кабелей в цепях с.н.;
- выбор и проверка изоляторов на шинах с.н.;
- выбор и проверка выключателей;
- выбор и проверка трансформаторов тока;
- выбор и проверка трансформаторов напряжения;
- выбор предохранителей для защиты фидеров с.н.;
- выбор источника оперативного тока.

Графическая часть включает в себя:

- однолинейную схему электроснабжения собственных нужд.

Курсовая работа выполняется в соответствии с календарным графиком. По завершении курсовой работы студент сдает пояснительную записку и чертеж руководителю, который после проверки предоставленных материалов решает вопрос о допуске студента к защите. Защита курсового проекта выполняется перед преподавателем в присутствии студентов группы.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. – 2-е изд. доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 149 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493858 (дата обращения: 21.03.2023). – Библиогр.: с. 114. – ISBN 978-5-9729-0207-1. – Текст : электронный.

2 Соколова, В. Н. Электрические схемы электростанций и подстанций: лабораторный практикум : [16+] / В. Н. Соколова, М. Д. Богатырев ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 124 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494331 (дата обращения: 21.03.2023). – Библиогр.: с. 111. – ISBN 978-5-8158-2000-5. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1 Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования: РД 153-34.0-20.527-98 / Под ред. Б.Н. Неклепаева. -М.: НЦ ЭНАС, 2004. - 152с.

2 Правила устройства электроустановок.- 7-е изд. -М. : НЦ ЭНАС, 2002. - 80 с.

3 Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Издание 3., Энергетика. М.: АСАДЕМА, 2007г.

4 Крючков, И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: справ. материалы для курсового и диплом. проектирования: учеб. пособие для электроэнерг. специальностей вузов / И.П. Крючков, Н.Н. Кувшинский, Н.Н. Неклепаев.- 3-е изд., перераб. и доп. -М. : Энергия, 1978. - 456 с.

5 Шлейников, В. Б. Электроснабжение цеха. Курсовая работа [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / В. Б. Шлейников; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. электро- и теплоэнергетики. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - ISBN 978-5-7410-2412-6. - 122 с- URL: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/116116_20200113.pdf (05.11.2020)

5.3 Периодические издания

Известия РАН. Энергетика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2024.
Электрические станции : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.
Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.
Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.
Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Сайт профессора Кудрина. Режим доступа – электронный URL: http://www.kudrinbi.ru/ (28.03.2024)

2 Электрощит – Самара Официальный сайт. URL: https://electroshield.ru/company/ (28.03.2024)

3 Персональный сайт Муравлева И.О. Литература для работы над проектами URL: http://portal.tpu.ru/SHARED/i/IOM/liter/Tab/ (28.03.2024)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Электроснабжение» оснащенная лабораторными стендами в количестве 8 шт. на 10 рабочих мест.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.