

Минобрнауки России
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМиНР
Полякова Л.Ю.
(подпись, расшифровка подписи)



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

Кумертау 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.2 Электроснабжение собственных нужд станций и подстанций» /сост. С.Г. Шарипова. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2025

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

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	<u>Знать</u> правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности. <u>Уметь</u> обеспечивать нормативы по охране труда. <u>Владеть</u> 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	<u>Знать</u> основные направления развития электроэнергетики. <u>Уметь</u> выполнять оценку технического состояния оборудования. <u>Владеть</u> навыками выполнения профилактического осмотра оборудования.
ПК*-9 Способен к обслуживанию технологического оборудования, составлению заявок на оборудование,	ПК*-9-В-2 Выполняет подготовку технической документации	<u>Знать</u> состав технической документации. <u>Уметь</u> читать и заполнять технические документы <u>Владеть</u> навыками

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
запасные части, к подготовке технической документации на ремонт		подготовки технических документов
ПК*-10 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов и анализировать режимы их работы	ПК*-10-В-1 Демонстрирует 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	<u>Знать</u> нормативы по обеспечению промышленной безопасности на объектах профессиональной деятельности. <u>Уметь</u> обеспечивать промышленную безопасность. <u>Владеть</u> 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	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	50	50
Лекции (Л)	16	16
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:	130	130
- выполнение курсового проекта (КП);	48	48
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	30	30
- подготовка к лабораторным занятиям;	16	16
- подготовка к практическим занятиям;	16	16
- подготовка к рубежному контролю.	8	8
- подготовка к диф. зачету.	12	12
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	диф. зач.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 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	4	4	4	48
3	Режимы эксплуатации системы электроснабжения собственных нужд	60	6	6	6	42
	Итого:	180	16	16	16	132
	Всего:	180	16	16	16	132

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 (6 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. Курсовой проект 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. Сташкевич, А. С. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / А. С. Сташкевич. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-7410-2223-8. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159874>.

2. 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

5.2 Дополнительная литература

1. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции : учеб. пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497066>.

2. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. В 2 частях. Ч.2. : учеб. пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497067>.

3. Электрические станции и подстанции : методические указания / составители Н. В. Ситников, С. А. Горемыкин. — Воронеж : ВГТУ, 2022. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222713> (дата обращения: 16.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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 978-5-74102412-6. - 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, 2025.

Электрические станции : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2025.

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;
- <https://minobrnauki.gov.ru> – Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;
- <http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;
- <http://rucont.ru> - Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;
- <http://www.biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн;
- <http://znanium.com> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М».
- <http://www.nelbook.ru/> - Электронно-библиотечная система для энергетиков "НЭЛБУК
- <http://www.swrit.ru/gost-eskd.html> Стандарты ЕСКД
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Энергосбережение в производстве и быту»;
- <https://aist.osu.ru> - Система АИССТ - Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система Microsoft Windows

- Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
- Приложения Microsoft Visio
- Интегрированная система решения математических задач: PTC MathCAD University Classroom Perpetual
- Интегрированная система решения инженерно-технических и научных задач: MathWorks MATLAB R2009a
- Система трехмерного моделирования в машиностроении и приборостроении - Университетская лицензия КОМПАС-3D
- Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite
- Бесплатное средство просмотра файлов PDF Adobe Reader
- Свободный файловый архиватор 7-Zip
- Прикладное программное обеспечение общего назначения Яндекс. Браузер

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

Для проведения лабораторных работ используются универсальные лабораторные стенды. Базовые эксперименты выполняются на комплектах типового лабораторного оборудования «Энергосбережение в промышленности»; «Энергосбережение в системах освещения».

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

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.В.Э.3.2 Электроснабжение собственных нужд станций и подстанций

Форма обучения: Очная

Год набора 2025

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол № 8 от " 04 " апреля 2025 г.

Ответственный исполнитель, и.о. зав. кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

Исполнители:
доцент каф. ЭПП
должность


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 6 от «15» мая 2025г.

Председатель НМС


подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи


СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ЭПП


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи