Минобрнауки России

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

Кафедра электро- и теплоэнергетики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.9 Электроснабжение промышленных предприятий»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электромеханика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

2040214

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.9 Электроснабжение промышленных предприятий*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра электро- и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол № 4 от "29" 12 2022 г.

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

Исполнители:
Доцент кафедры ЭТЭ — подпись — А.Д. Чернова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника — С.В. Митрофанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

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

№ регистрации _____

© Чернова А.Д., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

дать студентам необходимый набор теоретических сведений в области электроснабжения предприятий и практическое освоение методов ведения расчетов элементов систем электроснабжения, необходимых в производственной деятельности.

Задачи:

- сформировать у студентов представление об электрическом хозяйстве предприятий;
- ознакомить студентов с работой электрического оборудования в системе электроснабжения;
- ознакомить студентов с порядком проектирования электроэнергетических систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.Б.21 Электрические машины, Б1.Д.В.2 Основы электроэнергетики*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.3.1 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

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*-8 Способен принимать участие в проектировании и эксплуатации систем электроснабжения объектов	ПК*-8-В-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения ПК*-8-В-2 Обосновывает выбор типовых проектных решений распределительной сети электроснабжения объектов, элементов вторичных цепей и устройств РЗ и А ПК*-8-В-3 Демонстрирует знания способов обеспечения заданных режимов системы электроснабжения объектов, ожидаемых откликов системы и методов диагностики и фиксации состояния системы ПК*-8-В-4 Демонстрирует знания последовательности проведения энергетического обследования предприятия, состава энергетического паспорта предприятия, современные тенденции в энергосбережении ПК*-8-В-5 Использует методики определения электрических нагрузок, выбора и проверки трансформаторов потребительских трансформаторных подстанций, выбора проводников и кабелей, выбора коммутационной и защитной аппаратуры ПК*-8-В-6 Демонстрирует знания основных требований к устройствам релейной защиты и автоматики, методов расчета уставок РЗ и А для	**Знать:** Типовые проектные решения распределительных сетей; Способы обеспечения заданных режимов; Современные тенденции в энергосбережении **Уметь:** Выбирать и проверять трансформаторы; выбирать и проверять проводники кабели, коммутационную и защитную аппаратуру **Владеть:** Навыками диагностики и фиксации состояния системы; Использовать методики определения электрических нагрузок

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	различных технологических объектов с учетом особенности технологического процесса наиболее часто встречающихся электроприемников, основных показателей эффективности функционирования релейной защиты и автоматики	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**108**	**252**
Контактная работа:	**44,25**	**51,25**	**95,5**
Лекции (Л)	16	18	34
Практические занятия (ПЗ)	14	16	30
Лабораторные работы (ЛР)	14	16	30
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.*	**99,75**	**56,75**	**156,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Потребление электроэнергии	72	8	8	8	50
2	Источники питания	72	8	6	6	50
	Итого:	144	16	14	14	100

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Распределение электрической энергии	54	8	8	8	30
2	Режимы работы системы электроснабжения	54	10	8	8	28
	Итого:	108	18	16	16	58
	Всего:	252	34	30	30	158

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Потребление электроэнергии Дисциплина "Электроснабжение предприятий" - цель, предмет и задачи. Термины и определения. Основная, вспомогательная литература и периодическая печать. Техническая документация и нормативная литература. Потребители электроэнергии. Группы потребителей, их характеристики. Оценочные и количественные показатели потребления электроэнергии. Уровни системы электроснабжения. Электрическая нагрузка и мощность. Графики электрической нагрузки, показатели графиков. Различные виды электрической мощности и нагрузки. Понятие о максимуме нагрузки. Определение величины расчетной электрической нагрузки. Современные источники света и светильники. Светотехнические расчеты, расчетная нагрузка осветительной установки. Электроснабжение осветительной установки.

2 Источники питания и распределение электрической энергии Распределение электроэнергии. Требования, предъявляемые к распределительным сетям. Типовые схемы распределительных сетей. Оборудование распределительных сетей, выбор токоведущих элементов и оборудования. Источники питания. Преобразование электроэнергии. Выбор количества и мощности силовых трансформаторов; нагрузочная способность трансформаторов; конструкция и схемы КТП; схемы электроснабжения КТП. Компенсация реактивной мощности. Баланс и задача компенсации реактивной мощности. Источники реактивной мощности.

3 Распределение электрической энергии Распределение электроэнергии. Распределительные и питающие электрические сети различных объектов. Требования, предъявляемые к распределительным сетям. Типовые схемы распределительных сетей. Оборудование распределительных сетей, выбор токоведущих элементов и оборудования. Электроснабжение осветительной установки. Выбор напряжения внутризаводской распределительной сети. Проектирование трасс кабельных линий. Составление схемы внутризаводской сети. Выбор схем присоединения цеховых трансформаторных подстанций. Выбор марки и сечения кабелей. Проверка кабелей в аварийном режиме. Выбор и проверка типа и параметров коммутационных аппаратов внутризаводской сети.

4 Режимы работы системы электроснабжения Аварийные режимы. Виды КЗ; допущения при расчете. Расчетная схема и схема замещения, параметры схемы замещения. Определение величины тока несимметричных КЗ; Защита распределительных сетей. Современные аппараты защиты. Выбор и проверка автоматических выключателей, предохранителей, построение карты селективности. Режимы нейтрали распределительных сетей: особенности и условия выбора; заземление и зануление; рабочие и защитные нулевые проводники; нормативные сопротивления заземляющих устройств Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. Требования к качеству электроэнергии. Нормативные документы в области качества электроэнергии. Учет и потери электроэнергии. Потери мощности и электроэнергии в линиях трансформаторах и др. Цели и виды учета электроэнергии, средства учета и контроля электропотребления, электробалансы.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Графики электрической нагрузки	5
2	1	Источники света	5
3	2	Компенсация реактивной мощности	5
4	3	Потери электроэнергии	5
5	4	Учет электроэнергии	5
6	4	Регулирование напряжения	5
		Итого:	30

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение расчетной нагрузки	5
2	1	Определение расчетной нагрузки осветительной установки	5
3	2	Выбор числа и мощности трансформаторов ТП	5
4	2	Определение мощности компенсирующих устройств	5
5	2	Выбор сечения проводников	5
6	3	Определение величины тока короткого замыкания	5
		Итого:	30

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. – 262 с. : схем., табл., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438343 (дата обращения: 21.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2734-7. – Текст : электронный.

2 Стрельников, Н. А. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие : [16+] / Н. А. Стрельников. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 100 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228801 (дата обращения: 21.03.2023). – ISBN 978-5-7782-2193-2. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1 Шлейников, В. Б. Электроснабжение [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / В. Б. Шлейников, С. В. Митрофанов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. электро- и теплоэнергетики. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - ISBN 978-5-7410-2184-2. - 100 с- - URL: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/66442_20180516.pdf

2 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

5.3 Периодические издания

Известия РАН. Энергетика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2023.
Электрические станции : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.
Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.
Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.
Энергосбережение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Сайт профессора Кудрина. Режим доступа – электронный URL: http://www.kudrinbi.ru/ (25.01.2018)

2 Электрощит – Самара Официальный сайт. URL: https://electroshield.ru/company/ (25.01.2018)

3 Персональный сайт Муравлева И.О. Литература для работы над проектами URL: http://portal.tpu.ru/SHARED/i/IOM/liter/Tab/ (25.01.2018)

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.