

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.16 Электроснабжение промышленных предприятий»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа практики «Б1.Д.В.16 Электроснабжение промышленных предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры общепрофессиональных и технических дисциплин наименование кафедры

протокол № 6 от " 20 " января 2025г.

Декан строительного-технологического факультета  И.В.Завьялова  
наименование кафедры подпись

Исполнители:  
Доцент  М.А.Вильданова  
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:  
Заместитель директора по НМР  М.А.Зорина  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  О.С.Манакова  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры  Е.В.Фролова  
личная подпись расшифровка подписи

© Вильданова М.А., 2025  
©Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

– приобретение необходимых теоретических и практических знаний анализа режимов работы систем электроснабжения объектов, выбор целесообразного решения, учитывая имеющиеся условия и ресурсы, принципах электроснабжения промышленных объектов, источниках питания и распределение электрической энергии, режимах работы системы электроснабжения, потребителях электро-энергии, а также правил техники безопасности в электроустановках для использования в области профессиональной деятельности;

– формирование профессиональных знаний применения технических средств эксплуатационных испытаний и диагностики при установке электроэнергетического оборудования промышленных предприятий.

**Задачи:**

– формирование знаний основного оборудования, входящего в систему электроснабжения промышленных предприятий, законов теоретической электротехники, методов анализа и моделирования электрических цепей, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;

– формирование необходимых знаний о питающих и распределительных сетях различных промышленных объектов, режимах работы систем электроснабжения, типовых схемах, защите распределительных сетей от перенапряжений;

– формирование умений и навыков анализа и расчета систем электроснабжения промышленных объектов при проектировании, а также обоснования выбора целесообразного решения;

– формирование навыков практического применения средств технической диагностики и испытаний электрооборудования в области профессиональной деятельности;

– развивать навыки организации технологического процесса в соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ) в области профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Введение в специальность, Б1.Д.В.6 Компьютерное моделирование в профессиональной деятельности, Б1.Д.В.7 Электроэнергетические системы и сети, Б1.Д.В.10 Электрические станции и подстанции, Б1.Д.В.11 Надежность электроснабжения, Б1.Д.В.12 Релейная защита и автоматика, Б1.Д.В.13 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б1.Д.В.14 Техника высоких напряжений, Б1.Д.В.15 Эксплуатационный контроль и техническая диагностика электрооборудования, Б1.Д.В.17 Электромагнитная совместимость в электроэнергетике, Б1.Д.В.18 Системы автоматизированного проектирования электроснабжения*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.12 Релейная защита и автоматика, Б1.Д.В.Э.2.2 Методика проведения энергетического обследования, Б2.П.В.П.2 Проектная 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*-1 Способен	ПК*-1-В-4 Осуществляет сбор и анализ	<b>Знать:</b>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	исходных данных для проектирования и выбора оптимального состава оборудования систем электроснабжения ПК*-1-В-5 Демонстрирует технологию проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий, выбирает адекватные модели элементов систем электроснабжения, методы анализа, синтеза и оптимизации	Состав исходных данных и методы их анализа <b>Уметь:</b> Применять методы анализа исходных данных; выбирать адекватные модели элементов систем электроснабжения <b>Владеть:</b> Технологией проектирования систем электроснабжения
ПК*-2 Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПК*-2-В-7 Применяет новые методы исследования, режимов работы и расчета параметров основного электроэнергетического оборудования источников и систем электроснабжения ПК*-2-В-10 Демонстрирует способность определять параметры нормальных и аварийных режимов работы системы электроснабжения, знание методов расчета токов короткого замыкания, потерь и показателей качества электроэнергии	<b>Знать:</b> – режимы работы основного оборудования систем электроснабжения и методы для их исследования <b>Уметь:</b> -расчитывать параметры основного электроэнергетического оборудования; выполнять компенсацию реактивных нагрузок <b>Владеть:</b> -методами расчета токов короткого замыкания, потери и показатели качества электроэнергии
ПК*-7 Способен составлять и оформлять типовую техническую документацию	ПК*-7-В-3 Применяет стандарты электротехнического направления и ЕСКД при оформлении типовой технической документации ПК*-7-В-4 Отображает главные схемы станций и подстанций ПК*-7-В-5 Выполняет комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электроснабжения ПК*-7-В-6 Демонстрирует навыки работы в интерактивных графических 2D и 3D системах для выполнения и редактирования изображений и чертежей, составления спецификаций, отчетов, схем, оформления чертежно-конструкторских работ	<b>Знать:</b> -нормативные документы в электротехнической области; состав типовой технической документации <b>Уметь:</b> -отображать схемы подстанций; выполнять конструкторскую документацию рабочего проекта системы электроснабжения <b>Владеть:</b> -навыками редактирования схем основного электротехнического оборудования
ПК*-9 Способен использовать современное программное обеспечение для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения	ПК*-9-В-1 Использует современное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения	<b>Знать:</b> -состав современного программного обеспечения в области электроэнергетики <b>Уметь:</b> -использовать современное ПО <b>Владеть:</b> -навыками решения задач в одной из программных оболочек
ПК*-10 Способен	ПК*-10-В-2 Производит определение	<b>Знать:</b>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
составлять технологические схемы станций и подстанций	расчетной электрической нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения, выбирает источники питания для различных объектов системы электроснабжения, коммутационные и защитные аппараты ПК*-10-В-3 Демонстрирует знания основных технологических схем станций и подстанций	-методы определения электрической нагрузки <b>Уметь:</b> -выбирать источники питания, коммутационные и защитные аппараты <b>Владеть:</b> -навыками определения силовой и осветительной нагрузки

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>216</b>	<b>396</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>66,25</b>	<b>67</b>	<b>133,25</b>
Лекции (Л)	34	24	58
Практические занятия (ПЗ)	16	24	40
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсового проекта (КП); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лабораторным работам; - подготовка к рубежному контролю)	<b>113,75</b>	<b>149</b> +	<b>262,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Потребление электроэнергии	44	8	4	4	28
2	Источники питания	44	8	4	4	28
3	Режимы работы системы электроснабжения	45	9	4	4	28
4	Потребление электроэнергии промышленным предприятием	47	9	4	4	30

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	180	34	16	16	114

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Источники питания электроприемников промышленного предприятия	72	8	8	4	58
6	Распределение электроэнергии на промышленном предприятии	73	8	8	4	59
7	Режим работы системы электроснабжения промышленного предприятия	71	8	8	8	59
	Итого:	216	24	24	16	152
	Всего:	396	58	40	32	266

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Потребление электроэнергии

Дисциплина «Электроснабжение» – цель, предмет и задачи. Место научно-технической дисциплины «Электроснабжение» в научной и производственной деятельности. Термины и определения. Основная, вспомогательная литература и периодическая печать. Техническая документация и нормативная литература. Законодательство в электроэнергетике. Санитарно-гигиенические требования и правила ТБ, ПБ при организации технологического процесса в организациях и предприятиях. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Потребители электроэнергии. Группы потребителей, их характеристики. Промышленные предприятия, сельскохозяйственные объекты, бытовые потребители. Оценочные и количественные показатели потребления электроэнергии. Уровни системы электроснабжения. Нормативные документы в области потребления электроэнергии

### Раздел 2 Источники питания и 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. Современные источники света и светильники. Светотехнические расчеты, расчетная нагрузка осветительной установки. Электроснабжение осветительной установки. 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

### Раздел 3 Режимы работы системы электроснабжения

Аварийные режимы распределительных сетей. 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. Режимы нейтрали в сетях выше 1 кВ и до 1 кВ, 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. Средства и способы кондиционирования напряжения в цеховых сетях. Учет и потери электроэнер-

гии. Потери мощности и электроэнергии в линиях трансформаторах и др. Цели и виды учета электроэнергии, средства учета и контроля электропотребления, электробалансы

#### **Раздел 4 Потребление электроэнергии промышленным предприятием**

Потребители электроэнергии выше 1000 В. Группы потребителей, их характеристики. Методы определения расчетной нагрузки потребителей выше 1000 В. Уровни системы электроснабжения. Освещение территории предприятия

#### **Раздел 5 Источники питания электроприемников промышленного предприятия**

Выбор места расположения, типа, мощности и основных параметров источника питания для электроснабжения предприятия. Выбор мест установки, мощности цеховых трансформаторных подстанций их проверка на перегрузку. Компенсация реактивных нагрузок. Электрическая нагрузка и мощность. Графики электрической нагрузки показатели графиков. Различные виды электрической мощности и нагрузки. Понятие о максимуме нагрузки. Определение величины расчетной электрической нагрузки. Инженерные методы расчета электрической нагрузки. Область применения различных методов

#### **Раздел 6 Распределение электроэнергии на промышленном предприятии**

Выбор напряжения внутриводской распределительной сети. Проектирование трасс кабельных линий. Составление схемы внутриводской 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 внутриводской сети. Методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования

#### **Раздел 7 Режим работы системы электроснабжения промышленного предприятия**

Определение величины тока короткого замыкания. Определение напряжений в характерных точках внутриводской сети. Пуск и самозапуск электродвигателей.

### **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1-2	1	Режимы работы электроприемников	4
3-4	2	Расчет осветительной установки методом коэффициента использования светового потока	4
5-6	3	Выбор коммутационной и защитной аппаратуры	4
7-8	4	Выбор и проверка элементов системы электроснабжения	4
9-10	5	Расчет осветительной установки методом удельной мощности	4
11-12	6	Выбор числа и мощности трансформаторов ТП	4
13-16	7	Определение величины тока КЗ в сети промышленного предприятия	8
		Итого:	32

### **4.4 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1	Определение расчетной нагрузки	4
3-4	2	Проектирование осветительной установки	4
5-6	3	Электрический расчет осветительной установки	4
7-8	4	Расчет геометрических размеров нагревателя, проверка срока его службы	4
9-12	5	Методы определения расчетных электрических нагрузок	8

13-16	6	Компенсация реактивной мощности	8
17-20	7	Определение величины тока КЗ в сети промышленного предприятия	8
Итого:			40

#### 4.5 Курсовой проект (8 семестр)

Электроснабжение промышленного предприятия (по вариантам).

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1 Гужов Н.П. Системы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебник/ Гужов Н.П., Ольховский В.Я., Павлюченко Д.А.— Электрон. текстовые данные.- Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015.- 262 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91525.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2 Стрельников Н.А. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Стрельников Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45457.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### 5.2 Дополнительная литература

1 Шлейников, В. Б. Электроснабжение цеха. Контрольная работа [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / В. Б. Шлейников; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. электро- и теплоэнергетики. - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-2026-5. - 121 с- [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/36113\\_20170404.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/36113_20170404.pdf)

2 Шлейников, В. Б. Курсовое проектирование по электроснабжению [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / В. Б. Шлейников; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. электро- и теплоэнергетики. - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1804-0. - 104 с- [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/36096\\_20170404.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/36096_20170404.pdf)

3 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- [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/66442\\_20180516.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/66442_20180516.pdf)

#### 5.3 Периодические издания

1 Известия РАН. Энергетика : журнал. - Москва. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018

2 Электричество : журнал. - Москва. : Агентство "Роспечать", 2018.

3 Электротехника : журнал. - Москва. : Агентство "Роспечать", 2018.

## 5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Сайт профессора Кудрина. Режим доступа – электронный Режим доступа: <http://www.kudrinbi.ru/>
- 2 Электрощит – Самара Официальный сайт. Режим доступа: <https://electroshield.ru/company/>
- 3 Персональный сайт Муравлева И.О. Литература для работы над проектами Режим доступа: <http://portal.tpu.ru/SHARED/i/IOM/liter/Tab/>

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1 Операционная система Microsoft Windows;
- 2 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English;
- 3 операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1;
- 4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;
- 5 Государственные стандарты [Электронный ресурс]: база данных /. – Режим доступа : <https://docplan.ru/list0.htm>, свободный. – Загл. с экрана.
- 6 Справочник электрика и энергетика. – Режим доступа <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, программное обеспечение «Универсальный тестовый комплекс», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения практических занятий оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком, посадочными местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской.