

Минобрнауки России  
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.1 Электроснабжение промышленных предприятий»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)*  
(код и наименование направления подготовки)

*Энергетика*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Электроснабжение промышленных предприятий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Общепрофессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 4 от "8" 02 2022г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета



подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность



подпись

А.В. Сидоров

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

М.А. Зорина

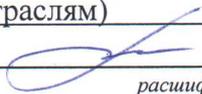
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

О.С. Манакова

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись



расшифровка подписи

Е.В. Фролова

## 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 электроэнергии, 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.4 Общая энергетика*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 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*-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	ПК*-2-В-2 2.2 Анализирует режимы работы систем электроснабжения объектов, выбирает оптимальный вариант, учитывая имеющиеся условия и ресурсы	<b>Знать:</b> – законы теоретической электротехники, методы анализа и моделирования электрических цепей, явлений и процессов, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> – анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов, при расчете показателей уровня надежности электроснабжения и качества электроэнергии

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p><b>Владеть:</b> – навыками практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения учитывая имеющиеся условия и ресурсы</p>
<p>ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования и использовать свойства электротехнических материалов</p>	<p>ПК*-3-В-2 3.2 Демонстрирует понимание применяемых методов и технических средств эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования для использования в области профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> – теорию об электроснабжении промышленных предприятий, способы передачи и распределения электрической энергии, электрооборудование входящее в систему электроснабжения, а также основные режимы работы питающих сетей</p> <p><b>Уметь:</b> – применять технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики при установке электроэнергетического оборудования промышленных предприятий</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками выбора схем электроснабжения объектов различного назначения; – навыками практического применения средств технической диагностики и испытаний электрооборудования в области профессиональной деятельности</p>
<p>ПК*-4 Способен использовать правила техники безопасности в электроустановках</p>	<p>ПК*-4-В-2 4.2 Способен применять правила техники безопасности в электроустановках для использования в области профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> – правила организации и обслуживания рабочего места в соответствии современными требованиями эргономики в ходе контроля технологического процесса в учебных мастерских, организациях и предприятиях</p> <p><b>Уметь:</b> – выполнять электромонтажные, пусконаладочные работы в соответствии с правилами устройства электроустановок</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками практического применения требований безопасности при выполнении электромонтажных работ на производстве, а также требований пожарной безопасности</p>
<p>ПК*-6 Способен составлять технические схемы станций и подстанций</p>	<p>ПК*-6-В-2 6.2 Обосновывает выбор целесообразного решения</p>	<p><b>Знать:</b> – принципы и физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора целесообразного решения и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств</p> <p><b>Уметь:</b> – применять полученные знания для решения инженерных задач, относящихся к электроснабжению промышленных предприятий</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<b>Владеть:</b> – навыками анализа и расчета систем электроснабжения промышленных предприятий при проектировании, а также обосновывать выбор целесообразного решения

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>27,25</b>	<b>27,25</b>
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям	<b>80,75</b>	<b>80,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Потребление электроэнергии	16	4	0	0	12
2	Источники питания и распределение электрической энергии	20	2	6	0	12
3	Режимы работы системы электроснабжения	16	2	2	0	12
4	Потребление электроэнергии промышленным предприятием	20	2	6	0	12
5	Источники питания электроприемников промышленного предприятия	14	2	0	0	12
6	Распределение электроэнергии на промышленном предприятии	12	0	0	0	12
7	Режим работы системы электроснабжения промышленного предприятия	10	0	0	0	10
	Итого:	108	12	14	0	82
	Всего:	108	12	14	0	82

## **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 электроэнергии. Потери мощности и электроэнергии в линиях трансформаторов 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 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет осветительной установки методом коэффициента использования светового потока	2
2	2	Расчет осветительной установки методом удельной мощности	2
3	2	Электрический расчет осветительной установки	2
4	3	Расчет геометрических размеров нагревателя, проверка срока его службы	2
5	5	Выбор и проверка элементов системы электроснабжения	2
6-7	5	Методы определения расчетных электрических нагрузок	4
		Итого:	14

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1 Яшков, В.А. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: учебник / В.А. Яшков, М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 337 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429427>.

2 Куксин, А.В. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие / А.В. Куксин. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 156 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618499>.

### **5.2 Дополнительная литература**

1 Шлейников, В.Б. Электроснабжение цеха промышленного предприятия: учебное пособие / В.Б. Шлейников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», кафедра электроснабжения промышленных предприятий. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 115 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270270>.

2 Шлейников, В.Б. Электроснабжение промышленных предприятий: практикум: учебное пособие / В.Б. Шлейников; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», кафедра электроснабжения промышленных предприятий. – Оренбург: ОГУ, 2012. – Ч. 1. – 99 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270271>.

3 Сибикин, Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 464 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575057>.

### **5.3 Периодические издания**

Высшее образование в России: журнал. – Москва: Московский госуд. университет печати им. И. Федорова.

## 5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Что такое энергетика, теплоэнергетика, электроэнергетика и электрические системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/sety/1556-jenergetika-jelektricheskie-sistemy.html>;
- 2 <http://www.elektrikpro.ru> – Информационный интернет ресурс посвященный теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.;
- 3 <http://www.news.elteh.ru> – Расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники»;
- 3 <https://biblioclub.ru/> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- 4 <http://techlibrary.ru/> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;
- 5 <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;
- 6 <http://katalog.iot.ru/index.php> – Федеральный портал «Российское образование»;
- 7 <http://window.edu.ru/window/catalog> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

## 2 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

- 1 операционная система Microsoft Windows;
- 2 Microsoft Office;
- 3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;
- 4 Яндекс браузер;
- 5 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>;
- 6 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>;
- 7 <http://www.en.edu.ru/> – Естественно-научный образовательный портал (физика, химия и биология);
- 8 <http://pravo.gov.ru/> – Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

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

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронным библиотечным системам.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.