

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)

" 15 " 2025 г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.2 Теоретические основы электротехники»*

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

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.2 Теоретические основы электротехники» /сост. В.И. Андросов. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2025**

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

© Андросов В.И., 2025  
© Кумертауский филиал ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

Приобретение новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий, в том числе, знание методов расчета электрических цепей постоянного и переменного синусоидального токов, методов анализа нелинейных и магнитных цепей.

### Задачи:

- усвоение основных явлений и принципов, лежащих в основе работы электрических устройств, особенностей преобразования электрической энергии в электромагнитных устройствах;
- изучение методов анализа электрических цепей постоянного и переменного тока и их использование для преобразования электрической энергии;
- приобретение студентами знаний об элементной базе и принципах работы современных электротехнических устройств и систем, используемых в практической деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.13 Тепловые двигатели и нагнетатели, Б1.Д.В.Э.2.1 Электрические машины, Б1.Д.В.Э.2.2 Электропривод, Б1.Д.В.Э.3.1 Электроснабжение предприятий, Б1.Д.В.Э.3.2 Электроснабжение собственных нужд станций и подстанций*

## 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий	<b>Знать:</b> - современные проблемы электротехники; - важнейшие свойства и характеристики элементов схемы замещения электрических цепей и режимы работы электротехнических устройств. <b>Уметь:</b> - формулировать задачи исследования, анализа и синтеза физических процессов в электротехнических устройствах и системах; - читать электрические схемы. <b>Владеть:</b> - навыками работы с электрическим измерительным оборудованием и компьютерными технологиями;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	<p>ПК*-1-В-2 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК*-1-В-3 Владеет технологическим процессом выработки тепловой энергии и теплоснабжения потребителей</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила электробезопасности;</li> <li>- устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических и электроизмерительных приборов.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать электрические цепи постоянного тока, однофазные и трёхфазные цепи переменного тока, нелинейные цепи простейшие электротехнические устройства.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения экспериментальных исследований, сбора и компьютерной обработки экспериментальных данных.</li> </ul>
ПК*-2 Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ПК*-2-В-2 Выполняет расчеты с использованием средств автоматизации проектирования	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы, методы анализа электрических цепей.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты электрических цепей в современных пакетах программного обеспечения.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока.</li> </ul>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>216</b>	<b>396</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>67,25</b>	<b>51,25</b>	<b>118,5</b>
Лекции (Л)	34	18	52
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>112,75</b>	<b>164,75</b> +	<b>277,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные положения теории электромагнитного поля и их применение к теории электрических цепей. Методы расчёта цепей. Электрические цепи постоянного тока.	84	16	8	8	52
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	72	12	6	6	48
3	Трёхфазные цепи	24	6	2	2	14
	Итого:	180	34	16	16	114
	Всего:	180	34	16	16	114

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях	36	3	4	4	25
5	Переходные процессы в линейных электрических цепях	72	4	6	4	58
6	Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	28	4	2		22
7	Магнитные цепи	48	4	2	4	38
8	Электрические цепи с распределенными параметрами	32	3	2	4	23
	Итого:	216	18	16	16	166
	Всего:	396	52	32	32	280

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. Основные положения теории электромагнитного поля и их применение к теории электрических цепей. Методы расчёта цепей. Электрические цепи постоянного тока.**

Основные этапы развития электротехники и ее теоретических основ, отечественная школа теоретической электротехники. Общая физическая основа задач электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Электрические цепи постоянного тока. Граф цепи. Законы Ома и Кирхгофа. Полная система уравнений электрических цепей. Основные уравнения и основанные на них методы расчета: узловых потенциалов, контурных токов, наложения, эквивалентных преобразований, наложения; активного генератора.

### **Раздел 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.**

Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи. Изображение синусоидальных функций времени комплексными числами. Синусоидальный ток в цепи с R, L и C. Треугольники сопротивлений и проводимостей. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Измерение мощности ваттметром. Резонанс при последовательном и параллельном соединении элементов цепи. Резонанс в сложных цепях. Индуктивно-связанные цепи. Взаимная индуктивность, коэффициенты связи. Согласованные и встречные включения. Расчет сложных электрических цепей с взаимной индукцией.

### **Раздел 3. Трёхфазные цепи.**

Многофазные цепи и системы и их классификация. Схемы трёхфазных цепей. Фазные и линейные напряжения и токи. Расчеты трехфазных цепей в симметричных и несимметричных режимах со статической нагрузкой. Мощность в трёхфазных цепях. Измерение мощности трёхфазных цепей. Вращающееся магнитное поле. Метод симметричных составляющих.

### **Раздел 4. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях.**

Определение коэффициентов ряда Фурье. Особенности расчёта линейных цепей с источниками несинусоидальных напряжений и токов. Активная, реактивная и полная мощности. Резонанс в цепях с несинусоидальными источниками.

### **Раздел 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях.**

Понятие о переходном процессе в линейной электрической цепи. Законы коммутации. Классический метод расчета. Независимые и зависимые начальные условия. Свободные и принужденные составляющие. Способы составления характеристических уравнений. Переходные процессы в цепях с одним накопителем энергии. Переходные процессы в последовательной цепи R, L, C при ее включении на постоянное и синусоидальное напряжение. Операторный метод расчета. Преобразование Лапласа. Уравнения цепи в операторной форме. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы. Переход от изображения к оригиналу. Теорема разложения.

## Раздел 6. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока.

Понятия об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов. Графические, графоаналитические и численные методы расчета при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов. Особенности расчета режимов нелинейных цепей при переменных токах и напряжениях. Общая характеристика методов расчета. Цепи с нелинейными индуктивностями – катушками с ферромагнитным сердечником. Эквивалентные параметры и схемы замещения катушки индуктивности.

## Раздел 7. Магнитные цепи.

Магнитные свойства веществ. Основные величины, характеризующие магнитные цепи. Аналогия уравнений магнитных и электрических цепей. Закон полного тока. Расчет магнитных цепей. Расчёты электромагнитных устройств с постоянными магнитными потоками при не разветвлённом и разветвлённом сердечнике. Основные соотношения для трансформатора со стальным сердечником. Векторная диаграмма трансформатора. Феррорезонансы напряжения и тока.

## Раздел 8. Электрические цепи с распределенными параметрами.

Уравнения линии с распределенными параметрами. Решение уравнений однородной линии при установившемся синусоидальном режиме. Бегущие волны в линии. Параметры волн. Линия без искажений. Линия без потерь. Согласованный режим работы линии. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Законы Кирхгофа	2
2	1	Закон Ома	2
3	1	Линейные резисторы	2
4	1	Последовательное соединение резисторов	2
5	2	Параллельное соединение резисторов	2
6	2	Цепь со смешанным последовательно-параллельным соединением резисторов	2
7	2	Делитель напряжения при работе вхолостую	2
8	3	Делитель напряжения под нагрузкой	2
9	4	Последовательное соединение источников напряжения (ЭДС)	2
10	4	Параллельное соединение источников напряжения (ЭДС)	2
11	5	Электрическая мощность и работа	2
12	5	Согласование источника и нагрузки по напряжению, току и мощности	2
13	7	Процессы заряда и разряда конденсатора	4
14	8	Процессы включения под напряжение и короткого замыкания катушки индуктивности	4
		Итого:	32

### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Линейные электрические цепи постоянного тока	8
2	2	Однофазные электрические цепи синусоидального тока	6
3	3	Трёхфазные цепи.	2
4	4	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях	4
5	5	Переходные процессы в линейных электрических цепях	6
6	6	Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока	2
7	7	Магнитные цепи	2
8	8	Электрические цепи с распределенными параметрами	2
		Итого:	32

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 831 с. — Режим доступа : [https://urait.ru/bcode/ 517560](https://urait.ru/bcode/517560).
2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 2. Электромагнитное поле : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 389 с. — Режим доступа : [https://urait.ru/bcode/ 510545](https://urait.ru/bcode/510545).
3. Афанасьев, А. Ю. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. Ю. Афанасьев. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 208 с. — ISBN 978-5-9729-1387-9. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/347750>

### 5.2 Дополнительная литература

1. Христинич, А. Р. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. Р. Христинич. — Иркутск : ИрГУПС, 2023. — 107 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/407465>.
2. Теоретические основы электротехники: линейные электрические цепи : учебное пособие / К. А. Клименко, Д. А. Поляков, И. Л. Захаров, О. П. Куракина ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8149-2991-4. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682276>.
3. Башарин, С. А. Теоретические основы электротехники: Теория электрических цепей и электромагнитного поля : учеб.пособие для студентов вузов / С. А. Башарин, В. В. Федоров – 3-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 304с. — ISBN 978-5-7695-5179-6.

### 5.3 Периодические издания

Журналы:

- Электротехника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать";
- Электричество : журнал. - М. : Агентство "Роспечать";

### 5.4 Интернет-ресурсы

- <http://katalog.iot.ru/index.php>: Федеральный портал «Российское образование».
- <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- <http://www.electrikpro.ru> - информационный интернет ресурс посвященный теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.
- <http://www.news.elteh.ru> - расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники».
- <http://electrono.ru/> теория электротехники, физические основы;
- <https://elquanta.ru/> -интернет – энциклопедия по электроэнергетике.



### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
3. САПР Компас-3D
4. 7zip — архиватор: P7Zip
5. Веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium
6. Программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP
7. Простой редактор файлов PDF: PDFedit
8. - <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
9. <http://newgdz.com/spravochnik> Справочник по высшей математике
10. <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, 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 лабораторного практикума предназначены специализированные лаборатории: 2102 Лаборатория «Электротехника и учет электроэнергии»

Для проведения лабораторных работ используются универсальные лабораторные стенды. Базовые эксперименты выполняются на комплектах типового лабораторного оборудования «ТОЭ».

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

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.В.2 Теоретические основы электротехники

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

В.И. Андросов  
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