

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

## МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

### Теоретические основы электротехники рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план bz130302-Энерг-23-2.plx  
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА  
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288

в том числе:

аудиторные занятия 44

самостоятельная работа 226

часов на контроль 18

Виды контроля на курсах:  
экзамены 2, 3

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	10	10	6	6	16	16
Лабораторные	6	6	6	6	12	12
Практические	10	10	6	6	16	16
Итого ауд.	26	26	18	18	44	44
Контактная работа	26	26	18	18	44	44
Сам. работа	109	109	117	117	226	226
Часы на контроль	9	9	9	9	18	18
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

*старший преподаватель, Семенова Л.Л.*

Рабочая программа дисциплины

**Теоретические основы электротехники**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Рыжаков В.В.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью преподавания дисциплины является изучение законов электромагнетизма и теории электрических цепей для корректного математического описания и теоретического исследования процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах и сложных системах. Главной задачей изучения ТОЭ является обеспечение целостного представления обучающихся о проявлении электромагнитного поля в электрических цепях, составляющих основу различных устройств в электроэнергетике.
1.2	Другими задачами изучения ТОЭ являются: усвоение современных методов анализа, синтеза и расчёта электрических цепей, а также, методов моделирования и исследования различных режимов электрических цепей на персональных ЭВМ.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Инженерная математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Электромагнитные поля и волны
2.2.2	Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств
2.2.3	Электроника
2.2.4	Электрические машины
2.2.5	Силовая электроника
2.2.6	Электроэнергетические системы и сети
2.2.7	Переходные процессы в электроэнергетических системах
2.2.8	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-5.4:</b>	<b>Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, содержание сферы профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-5.10:</b>	<b>Разрабатывает конструкторскую документацию на различных стадиях проектирования, включая подготовку электронного и бумажного экземпляров текстовой и графической частей проектной документации электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства</b>
<b>ПК-5.11:</b>	<b>Определяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к созданию системы электроснабжения, ее элементов и типовых узлов в качестве компонентов для информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства</b>
<b>ПК-5.12:</b>	<b>Определяет правила применения, функциональные возможности систем автоматизированного проектирования, программных, технических средств и инструментов для формирования и ведения информационных моделей и оформления, публикации и выпуска технической и проектной документации и их разделов на объекты электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства</b>
<b>ПК-5.21:</b>	<b>Составляет отчет о выполненном предпроектном обследовании и проектировании электроэнергетической системы, сети, подстанции электрической сети, системы электроснабжения объекта капитального строительства</b>
<b>ПК-4.16:</b>	<b>Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ</b>
<b>ОПК-6.1:</b>	<b>Определяет методы и средства проведения измерений при экспериментальных исследованиях</b>
<b>ОПК-6.2:</b>	<b>Применяет способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования</b>
<b>ОПК-6.3:</b>	<b>Оценивает погрешности результатов измерений</b>
<b>ОПК-1.1:</b>	<b>Использует информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-1.2:</b>	<b>Применяет интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения</b>
<b>ОПК-3.7:</b>	<b>Определяет и обосновывает цель экспериментальных исследований</b>

<b>ОПК-3.8: Формулирует и описывает исследовательские задачи и методики проведения экспериментов</b>
<b>ОПК-3.9: Формулирует последовательность действий, обеспечивающих решение исследовательских задач</b>
<b>ОПК-3.10: Определяет ожидаемые результаты решения исследовательских задач</b>
<b>ОПК-3.11: Обрабатывает, анализирует и представляет полученные результаты экспериментальных исследований</b>
<b>ОПК-4.1: Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</b>
<b>ОПК-4.2: Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</b>
<b>ПК-1.1: Определяет понятия, элементы, устройства, законы, правила и методы электротехники</b>
<b>ПК-3.5: Проводит измерения, необходимых для проектирования электроэнергетических систем и их элементов</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	Основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей и их математическое описание
3.1.2	Методы анализа линейных электрических цепей постоянного, однофазного и трехфазного переменного токов
3.1.3	Методы анализа нелинейных электрических цепей
3.1.4	Методы расчета электрических цепей несинусоидального тока
3.1.5	Основные законы и методы анализа магнитных цепей с постоянными и переменными магнитодвижущими силами
3.1.6	Основные методы измерения параметров электрических и магнитных цепей
3.1.7	Назначение, устройство и принцип работы электроизмерительных приборов.
3.1.8	Векторные диаграммы и их применение при анализе электрических цепей
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	Рассчитывать линейные и нелинейные электрические цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами при различных внешних воздействиях
3.2.2	Рассчитывать параметры магнитных цепей
3.2.3	Собирать электрическую схему с подключением электроизмерительных приборов
3.2.4	Получать основные характеристики электрических и магнитных цепей
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	Проводить аналитический и численный расчет переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях
3.3.2	Проводить анализ цепей с распределенными параметрами, функций и основных характеристик электрических и электронных устройств
3.3.3	Проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов
3.3.4	Иметь навык работы с электрическим, электронным и измерительным оборудованием и умение использовать современную аппаратуру для постановки необходимых экспериментов, связанных с моделированием процессов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия электрической цепи</b>					
1.1	Электрическая цепь и ее составляющие. Источники и приемники электрической энергии. Линейные и нелинейные элементы электрической цепи. Резистивные, индуктивные и емкостные элементы электрической цепи. Электрическая схема. Топологический элементы электрической схемы: ветвь, узел, контур, двухполюсник /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.2	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 2. Цепи постоянного тока</b>					

2.1	Основные понятия. Закон Ома. Первый и второй законы Кирхгофа. Порядок расчета цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа. Расчеты цепей постоянного тока методами: контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора. Принцип наложения. Баланс мощности в резистивных цепях. /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3	
2.2	Практическое занятие №1. Расчет линейной электрической цепи различными методами /Пр/	2	2	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Лабораторная работа №1. Исследование простых электрических цепей постоянного тока Лабораторная работа №2. Исследование электрических цепей постоянного тока различными методами /Лаб/	2	1	ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.11 ПК-4.16 ПК-3.5 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	2	15	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 3. Цепи синусоидального тока</b>						
3.1	Характеристики синусоидальных ЭДС, напряжения и тока. Графическое изображение синусоидальных величин. Синусоидальный ток через активное сопротивление, индуктивность и емкость. Синусоидальный ток через последовательно и параллельно соединенные активное сопротивление, индуктивность и емкость. Законы Ома и Кирхгофа для мгновенных и действующих значений токов. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольники напряжений, сопротивлений, проводимостей, мощностей. Коэффициент мощности и коэффициент полезного действия. Баланс мощности при синусоидальных напряжениях и токах. /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
3.2	Практическое занятие №2 Решение типовых задач /Пр/	2	1	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	

3.3	Лабораторная работа №3. Исследование электрических цепей с гармоническими источниками. /Лаб/	2	1	ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.11 ПК-4.16 ПК-3.5 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	2	20	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Методы расчета сложных цепей синусоидального тока</b>						
4.1	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Изображение синусоидальных величин на комплексной плоскости. Комплексные сопротивления и проводимости. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Порядок расчета сложных цепей синусоидального тока с помощью законов Кирхгофа. Расчет цепей синусоидального тока методами наложения, контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора. Баланс активных и реактивных мощностей. Топографическая диаграмма. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
4.2	Практическое занятие №3. Решение типовых задач /Пр/	2	2	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3	
4.3	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	2	20	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 5. Резонанс в электрической цепи</b>						
5.1	Резонанс в электрической цепи. Резонанс напряжений и резонанс токов. Условия резонанса. Резонансные кривые и частотные характеристики резонансного контура. Характеристическое сопротивление, добротность, затухание, полоса пропускания. Резонанс в сложной цепи /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
5.2	Практическое занятие №4. Решение типовых задач /Пр/	2	1	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3	

5.3	Лабораторная работа №4. Резонансные явления в последовательном и параллельном колебательном контуре /Лаб/	2	1	ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.11 ПК-4.16 ПК-3.5 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 6. Индуктивно связанные цепи</b>						
6.1	Собственная и взаимные индуктивности. Коэффициент связи. Согласное и встречное включение индуктивно связанных элементов. Расчет цепей со взаимной индуктивностью комплексным методом. Двухобмоточный трансформатор в линейном режиме: основное уравнение, схема замещения, вносимые сопротивления, векторные диаграммы /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
6.2	Практическое занятие №5. Расчет цепей с взаимной индукцией /Пр/	2	1	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3	
6.3	Лабораторная работа №5. Линейные цепи с магнитными связями /Лаб/	2	1	ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.11 ПК-4.16 ПК-3.5 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 7. Четырехполюсники при синусоидальном входном воздействии</b>						
7.1	Четырехполюсники. Основные определения и классификация. Системы уравнений четырехполюсников. Методы определения коэффициентов четырехполюсников. Характеристическое сопротивление и коэффициент распространения симметричного четырехполюсника. Передаточная функция /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
7.2	Практическое занятие №6. Расчет параметров четырехполюсника /Пр/	2	1	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3	

7.3	Лабораторная работа №6. Исследование пассивного четырехполосника и его схем замещения /Лаб/	2	1	ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.11 ПК-4.16 ПК-3.5 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
7.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 8. Трехфазные цепи.</b>						
8.1	Основные понятия трехфазных цепей. Соединение фаз звездой и треугольником. Фазные и линейные токи и напряжения. Симметричный и несимметричный режимы работы. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной цепи в симметричном режиме. Баланс мощностей в трехфазных цепях. Векторные диаграммы токов и напряжений. Расчет на одну фазу трехфазной цепи в симметричном режиме. Расчет трехфазной цепи в несимметричном режиме методом узловых потенциалов (напряжений). Измерение активной мощности в трехфазной цепи. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
8.2	Практическое занятие №6. Расчет трехфазных цепей /Пр/	2	2	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
8.3	Лабораторная работа №7. Трехфазные линейные электрические цепи /Лаб/	2	1	ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.11 ПК-4.16 ПК-3.5 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
8.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	2	14	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
8.5	Контрольная работа /Контр.раб./	2	0	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 9. Экзамен</b>						
9.1	Экзамен /Экзамен/	2	9	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	



	<b>Раздел 10. Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических напряжениях и токах</b>					
10.1	Общие положения. Разложение несинусоидальной периодической функции в ряд Фурье. Действующие значения несинусоидальных периодических токов и напряжений. Мощность в цепи при несинусоидальном токе и напряжении. Расчет линейных цепей с несинусоидальными ЭДС /Лек/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3	
10.2	Практическое занятие №8. Решение типовых задач /Пр/	3	1	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
10.3	• Лабораторная работа №8. Исследование электрических цепей с источниками периодических негармонических функций /Лаб/	3	1	ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.11 ПК-4.16 ПК-3.5 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
10.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	3	20	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 11. Переходные процессы в линейных электрических цепях</b>					
11.1	Общие положения. Законы коммутации. Начальные условия. Классический метод расчета переходных процессов. Расчет переходных процессов в цепях с одним накопителем энергии. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением элементов R, L, C. Основы операторного метода. Операторные уравнения и схемы замещения элементов R, L, C. Схемы замещения электрических цепей. Законы Кирхгофа в операторной форме. Переход от операторных токов к оригиналам. /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3	
11.2	Практическое занятие №9. Решение типовых задач /Пр/	3	2	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
11.3	Лабораторная работа №9. Переходные процессы в цепях с одним реактивным элементом Лабораторная работа №10. Переходные процессы в цепях с двумя реактивными элементами /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.11 ПК-4.16 ПК-3.5 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	

11.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	3	25	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 12. Нелинейные электрические цепи при постоянном токе</b>					
12.1	Общие положения. Нелинейные сопротивления. Нелинейные свойства ферромагнитных материалов. Нелинейная индуктивность. Нелинейная емкость. Аналитическое представление характеристик нелинейных элементов. Нелинейные электрические цепи при постоянном токе. Расчет электрической цепи при последовательном и параллельном соединении нелинейных резистивных элементов. Аналитический расчет сложных нелинейных электрических цепей. Численные методы анализа нелинейных цепей /Лек/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3	
12.2	Практическое занятие №10. Решение типовых задач /Пр/	3	1	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
12.3	Лабораторная работа №11. Исследование нелинейной цепи постоянного тока /Лаб/	3	1	ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.11 ПК-4.16 ПК-3.5 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
12.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	3	22	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 13. Магнитные цепи при постоянном токе</b>					
13.1	Магнитные цепи при постоянном токе. Законы и параметры магнитных цепей. Расчет магнитной цепи с последовательным соединением участков. Расчет разветвленной магнитной цепи. Магнитные цепи переменного тока. Расчет катушки с ферромагнитным сердечником. Явление феррорезонанса. /Лек/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3	
13.2	Практическое занятие №11. Решение типовых задач /Пр/	3	1	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
13.3	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу /Ср/	3	25	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 14. Цепи с распределенными параметрами</b>					

14.1	Общие положения. Телеграфные уравнения. Уравнения однородной линии в стационарном режиме. Падающие и отраженные волны. Режимы работы линии. Волновое сопротивление длинной линии. Линия без потерь. Четвертьволновый трансформатор сопротивлений. Линия без искажений /Лек/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Э1 Э2 Э3	
14.2	Практическое занятие №12. Решение типовых задач /Пр/	3	1	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	
14.3	Лабораторная работа №12. Исследование длинных линий /Лаб/	3	2	ОПК-1.2 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.11 ПК-4.16 ПК-5.4 ПК-5.10 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК-5.21 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
14.4	Повторение пройденного материала, подготовка к устному опросу. Подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	3	25	ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
14.5	Контрольная работа /Контр.раб./	3	0	ОПК-3.9 ОПК-3.10	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 15. Экзамен</b>						
15.1	/Экзамен/	3	9	ОПК-1.1 ОПК-4.1 ПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Крутов А. В., Кочетова Э. Л., Гузанова Т. Ф.	Теоретические основы электротехники: Учебное пособие	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Аполлонский С. М.	Теоретические основы электротехники. Практикум	Москва: Лань, 2017, электронный ресурс	1
Л1.3	Бессонов Л. А.	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 2.: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2018, электронный ресурс	1
Л1.4	Бессонов Л. А.	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 1.: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2018, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Бубнов А. В.	Теоретические основы электротехники: сборник задач с решениями	Нижневартовск: Издательство Нижневартовского государственного гуманитарного университета, 2012, электронный ресурс	2
Л2.2	Потапов Л. А.	Теоретические основы электротехники: краткий курс: учебное пособие	Санкт-Петербург и [и др.]: Лань, 2016, электронный ресурс	1
Л2.3	Дудченко О. Л.	Теоретические основы электротехники: Учебно-методическое пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017, электронный ресурс	1

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Дёмко А. И., Семенова Л. Л.	Теория электрических цепей: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2018	20
Л3.2	Дудченко О. Л.	Теоретические основы электротехники: Лабораторный практикум	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017, электронный ресурс	1

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
Э2	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА УМК
Э3	КиберЛенинка - научная электронная библиотека

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Microsoft Word 2010
6.3.1.2	Microsoft Exsel 2010
6.3.1.3	Microsoft PowerPoint 2010
6.3.1.4	MathCad
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.