

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_  
Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_  
15 мая 20 24 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.10 Теоретические основы электротехники**

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план **b130302\_24\_ЭЭ.plx**

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **13 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 2,3,4, Экзамен 2,4, Зачет с оценкой 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	18		17		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	34	34	36	36	106	106
Лабораторные	36	36	17	17	36	36	89	89
Практические	36	36	17	17	36	36	89	89
В том числе инт.	18	18	18	18	18	18	54	54
Итого ауд.	108	108	68	68	108	108	284	284
Контактная работа	108	108	68	68	108	108	284	284
Сам. работа	36	36	40	40	36	36	112	112
Часы на контроль	36	36			36	36	72	72
Итого	180	180	108	108	180	180	468	468

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Струмяк А.В. \_\_\_\_\_

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:

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Энергетики**

Протокол от 18.04.2024 г. № 8

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Булатов Ю. Н.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 26.04.2024 г. №8

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Булатов Ю.Н.  
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.  
(подпись)

№ регистрации \_\_\_\_\_ 26  
(учебный отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	1. Дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.
1.2	2. Дать знания в области методов анализа линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного токов в установившихся и нестационарных режимах.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.10
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Студенты должны иметь знания в объеме школьного курса физики	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Математика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Электрические станции и подстанции	
2.2.2	Электроэнергетические системы и сети	
2.2.3	Электроснабжение	
2.2.4	Переходные процессы в электроэнергетических системах	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
Индикатор 1	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
Индикатор 2	ОПК-3.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
<b>ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
Индикатор 1	ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
Индикатор 1	ОПК-4.2. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока
Индикатор 1	ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	математический аппарат, применяемый в электротехнике и электроэнергетике: исследование функций, линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление, ряды, дифференциальные уравнения, теория функций комплексного переменного, численные методы; физические явления и законы электричества и магнетизма
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать математический аппарат, применяемый в электротехнике и электроэнергетике; использовать физические явления и законы электричества и магнетизма
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками использования математического аппарата, применяемого в электротехнике и электроэнергетике; навыками использования физических явлений и законов электричества и магнетизма

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

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Линейные электрические цепи</b>						
1.1	Лек	Электрические цепи. Основные понятия. Параметры электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей	2	10	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

1.2	Лаб	Пассивные элементы электрических цепей Активные элементы электрических цепей	2	12	ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	6	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.3	Ср	Линейные электрические цепи	2	12	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Раздел	<b>Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока</b>						
2.1	Лек	Закон Ома Первый закон Кирхгофа Второй закон Кирхгофа Режимы работы электрических цепей Расчет цепей постоянного тока с одним источником питания: Цепь с последовательным соединением приемников Цепь с параллельным соединением приемников Цепь со смешанным соединением приемников Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду Расчет разветвленных цепей постоянного тока с несколькими источниками питания. Общие положения Расчет электрических цепей с помощью законов Кирхгофа Метод контурных токов Метод узловых потенциалов Метод двух узлов Метод наложения Метод эквивалентного генератора Баланс мощностей электрической цепи и КПД Потенциальная диаграмма	2	12	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.2	Лаб	Исследование линейных электрических цепей постоянного тока	2	12	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.3	Пр	Линейные электрические цепи постоянного тока	2	18	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	6	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

2.4	Ср	Линейные электрические цепи постоянного тока	2	9	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.5	Контр.раб .	Линейные электрические цепи постоянного тока	2	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Раздел	<b>Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока</b>						

3.1	Лек	<p>Получение синусоидальной ЭДС Действующие и среднее значения переменного тока</p> <p>Символический метод расчета цепей; Основные элементы и параметры линейных электрических цепей переменного тока</p> <p>Закон Ома в символической форме; Законы Кирхгофа в символической форме</p> <p>Электрическая цепь с идеальным активным сопротивлением</p> <p>Электрическая цепь с идеальной индуктивностью</p> <p>Электрическая цепь с идеальной емкостью</p> <p>Схемы замещения реальных элементов электрических цепей переменного тока</p> <p>Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности</p> <p>Последовательное соединение активного сопротивления и емкости</p> <p>Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости.</p> <p>Резонанс напряжений</p> <p>Параллельное соединение элементов. Резонанс токов</p> <p>Электрическая цепь синусоидального тока с параллельно соединенными реальными индуктивным и емкостным элементами.</p> <p>Колебательный контур</p> <p>Понятие о резонансных явлениях в электрических цепях</p> <p>Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока</p> <p>Топографические (векторные) диаграммы</p> <p>Магнитно-связанные элементы электрических цепей</p> <p>Последовательное соединение магнитно-связанных элементов электрической цепи</p> <p>Экспериментальное определение взаимной индуктивности</p> <p>Параллельное соединение магнитно-связанных элементов электрических цепей</p> <p>Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока при наличии магнитно-связанных элементов</p>	2	14	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	4	<p>Традиционная (репродуктивная) технология</p> <p>ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3</p>
-----	-----	---	---	----	----------------	---	---	--

		Воздушный трансформатор Мощность электрических цепей синусоидального тока Баланс активной, реактивной и полной мощностей Коэффициент мощности в электрических цепях синусоидального тока Способы повышения коэффициента мощности						
3.2	Лаб	Исследование амплитудных и фазовых соотношений в последовательной RLC-цепи Исследование амплитудных и фазовых соотношений в параллельной LC-цепи	2	12	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.3	Пр	Однофазные электрические цепи синусоидального тока	2	18	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.4	Ср	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	2	13	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.5	Контр.раб .	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	2	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.6	Экзамен	ТОЭ часть 1	2	36	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Раздел	<b>Раздел 4. Трехфазные электрические цепи</b>						



4.1	Лек	Трехфазные электрические цепи: основные понятия Трехфазный генератор. Получение трехфазной ЭДС Способы соединения фазных обмоток генератора трехфазной ЭДС Способы исполнения трехфазных электрических нагрузок Трехпроводная цепь. Соединение нагрузки звездой Четырехпроводная цепь. Соединение нагрузки звездой Соединение нагрузки в треугольник Способы включения приемников электрической энергии в трехфазную сеть Мощность трехфазных электрических цепей Виды несимметрии в трехфазных электрических цепях Разложение несимметричной системы на системы прямой, обратной и нулевой последовательностей Метод симметричных составляющих	3	16	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4.2	Лаб	Исследование режимов работы трехфазной электрической цепи синусоидального тока при соединении фаз приемника по схеме “звезда” Исследование режимов работы трехфазной электрической цепи при соединении фаз приемника по схеме “треугольник”	3	11	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	6	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4.3	Пр	Трёхфазные линейные электрические цепи переменного тока	3	9	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	6	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4.4	Ср	Трехфазные электрические цепи	3	12	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4.5	Контр.раб	Трёхфазные электрические цепи	4	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Раздел	<b>Раздел 5. Линейные электрические цепи несинусоидального тока</b>						

5.1	Лек	Основные причины искажения форм ЭДС, напряжений и токов Способы изображения несинусоидальных функций Некоторые особенности использования тригонометрического ряда для изображения несинусоидальных функций Графоаналитическое разложение несинусоидальной функции в тригонометрический ряд Действующие значения несинусоидальных функций Средние значения несинусоидальных величин Коэффициенты, характеризующие несинусоидальные функции Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока: метод эквивалентных синусоид Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока: метод наложения Мощность линейной электрической цепи несинусоидального тока Частные случаи несинусоидальных колебаний Влияние уровня несинусоидальности напряжения и тока на работу электротехнического оборудования Контроль уровня несинусоидальности напряжения и тока Способы уменьшения уровня несинусоидальности напряжения и тока Простейшие сглаживающие устройства Резонансные фильтры высших гармоник	3	12	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5.2	Лаб	Анализ периодически изменяющихся напряжений несинусоидальной формы	3	6	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5.3	Пр	Анализ электрических цепей периодически изменяющегося несинусоидального тока	3	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5.4	Ср	Линейные электрические цепи несинусоидального тока	3	20	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

5.5	Контр.раб	Линейные электрические цепи несинусоидального тока	4	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Раздел	<b>Раздел 6. Четырехполюсники</b>						
6.1	Лек	Четырехполюсники: общие сведения Основные уравнения пассивного четырехполюсника Экспериментальное определение коэффициентов четырехполюсника Схемы замещения пассивных четырехполюсников Цепные схемы Активные четырехполюсники	3	6	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6.2	Ср	Четырехполюсники	3	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Раздел	<b>Раздел 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях</b>						
7.1	Лек	Возникновение переходных процессов в электрических цепях Законы коммутации Установившиеся и свободные токи и напряжения Классический метод анализа переходных процессов в линейных электрических цепях Процесс заряда реального конденсатора Процесс разряда реального конденсатора Процесс подключения реальной катушки индуктивности к источнику электрической энергии постоянного тока Процесс подключения катушки индуктивности к источнику электрической энергии синусоидального тока	4	12	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.2	Лаб	Исследование переходных процессов в цепи с катушкой индуктивности и резисторами Исследование переходных процессов в цепи с конденсатором и резисторами Разряд конденсатора на RL-цепь	4	36	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	6	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

7.3	Пр	Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях классическим и операторным методами Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с помощью интеграла Дюамеля	4	10	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	6	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.4	Ср	Переходные процессы в линейных электрических цепях	4	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.5	Контр.раб .	Переходные процессы в линейных электрических цепях	4	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Раздел	<b>Раздел 8. Нелинейные электрические цепи постоянного тока</b>						
8.1	Лек	Нелинейные элементы и их характеристики Упрощение электрических цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением нелинейных элементов Общая характеристика методов анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока Элементы нелинейных электрических цепей переменного тока Основные физические явления (особенности), свойственные нелинейным электрическим цепям переменного тока Анализ нелинейных электрических цепей переменного тока Общая характеристика методов анализа переходных процессов в нелинейных электрических цепях	4	6	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8.2	Пр	Анализ нелинейных электрических цепей общего назначения	4	6	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8.3	Ср	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	4	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8.4	Контр.раб .	Нелинейные электрические цепи	4	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Раздел	<b>Раздел 9. Магнитные цепи</b>						

9.1	Лек	Магнитные цепи: общие сведения Магнитные цепи с постоянной намагничивающей силой Анализ неразветвленной магнитной цепи с однородным магнитопроводом Анализ неразветвленной магнитной цепи с неоднородным магнитопроводом Расчет разветвленной симметричной и несимметричной магнитной цепи Магнитные цепи с постоянными магнитами Магнитные цепи с переменной намагничивающей силой Форма кривой тока идеализированной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом при синусоидальном напряжении Эквивалентный ток катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом Схема замещения и векторная диаграмма идеализированной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом Схема замещения и векторная диаграмма реальной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом Управление индуктивностью катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом Феррорезонансные явления	4	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	2	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
9.2	Пр	Анализ магнитных цепей	4	10	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
9.3	Ср	Магнитные цепи	4	8	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
9.4	Контр.раб	Магнитные цепи	4	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

	Раздел	Раздел 10. Установившиеся процессы в линиях с распределенными параметрами						
10.1	Лек	Математическая модель однородной линии с распределенными параметрами Решение уравнений линии с распределенными параметрами Определение напряжения и тока в любой точке линии при известных напряжении и токе в начале линии Определение напряжения и тока в любой точке линии при известных напряжении и токе в конце линии Падающие и отраженные волны электрической энергии Линия без искажений Согласованная нагрузка Входное сопротивление линии с распределенными параметрами Коэффициент полезного действия линии с распределенными параметрами Линия без потерь Стоячие волны Линия с распределенными параметрами как четырехполосник	4	10	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
10.2	Пр	Анализ линейных электрических цепей с распределенными параметрами	4	10	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
10.3	Ср	Установившиеся процессы в линиях с распределенными параметрами	4	6	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
10.4	Контр.раб	Электрические цепи с распределенными параметрами	4	1	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
10.5	Экзамен	ТОЭ часть 2	4	36	ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Линейные электрические цепи

1.1. Электрические цепи. Основные понятия
1.2. Параметры электрических цепей
1.3. Схемы замещения электрических цепей
Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока
2.1. Закон Ома
2.2. Первый закон Кирхгофа
2.3. Второй закон Кирхгофа
2.4. Режимы работы электрических цепей
2.5. Расчет цепей постоянного тока с одним источником питания: Цепь с последовательным соединением приемников
2.6. Цепь с параллельным соединением приемников
2.7. Цепь со смешанным соединением приемников
2.8. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду
2.9. Расчет разветвленных цепей постоянного тока с несколькими источниками питания. Общие положения
2.10. Расчет электрических цепей с помощью законов Кирхгофа
2.11. Метод контурных токов
2.12. Метод узловых потенциалов
2.13. Метод двух узлов
2.14. Метод наложения
2.15. Метод эквивалентного генератора
2.16. Баланс мощностей электрической цепи и КПД
2.17. Потенциальная диаграмма
Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока
3.1. Получение синусоидальной ЭДС
3.2. Действующие и среднее значения переменного тока
3.3. Символический метод расчета цепей
3.4. Основные элементы и параметры линейных электрических цепей переменного тока
3.5. Закон Ома в символической форме
3.6. Законы Кирхгофа в символической форме
3.7. Электрическая цепь с идеальным активным сопротивлением
3.8. Электрическая цепь с идеальной индуктивностью
3.9. Электрическая цепь с идеальной емкостью
3.10. Схемы замещения реальных элементов электрических цепей переменного тока
3.11. Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности
3.12. Последовательное соединение активного сопротивления и емкости
3.13. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости. Резонанс напряжений
3.14. Параллельное соединение элементов. Резонанс токов
3.15. Электрическая цепь синусоидального тока с параллельно соединенными реальными индуктивным и емкостным элементами. Колебательный контур
3.16. Понятие о резонансных явлениях в электрических цепях
3.17. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока
3.18. Топографические (векторные) диаграммы
3.19. Магнитно-связанные элементы электрических цепей
3.20. Последовательное соединение магнитно-связанных элементов электрической цепи
3.21. Экспериментальное определение взаимной индуктивности
3.22. Параллельное соединение магнитно-связанных элементов электрических цепей
3.23. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока при наличии магнитно-связанных элементов
3.24. Воздушный трансформатор
3.25. Мощность электрических цепей синусоидального тока
3.26. Баланс активной, реактивной и полной мощностей
3.27. Коэффициент мощности в электрических цепях синусоидального тока
3.28. Способы повышения коэффициента мощности
Раздел 4. Трехфазные электрические цепи
4.1. Трехфазные электрические цепи: основные понятия
4.2. Трехфазный генератор. Получение трехфазной ЭДС
4.3. Способы соединения фазных обмоток генератора трехфазной ЭДС
4.4. Способы исполнения трехфазных электрических нагрузок
4.5. Трехпроводная цепь. Соединение нагрузки звездой
4.6. Четырехпроводная цепь. Соединение нагрузки звездой
4.7. Соединение нагрузки в треугольник
4.8. Способы включения приемников электрической энергии в трехфазную сеть
4.9. Мощность трехфазных электрических цепей
4.10. Виды несимметрии в трехфазных электрических цепях
4.11. Разложение несимметричной системы на системы прямой, обратной и нулевой последовательностей
4.12. Метод симметричных составляющих
Раздел 5. Линейные электрические цепи несинусоидального тока
5.1. Основные причины искажения форм ЭДС, напряжений и токов
5.2. Способы изображения несинусоидальных функций
5.3. Некоторые особенности использования тригонометрического ряда для изображения несинусоидальных функций

- 5.4. Графоаналитическое разложение несинусоидальной функции в тригонометрический ряд
- 5.5. Действующие значения несинусоидальных функций
- 5.6. Средние значения несинусоидальных величин
- 5.7. Коэффициенты, характеризующие несинусоидальные функции
- 5.8. Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока: метод эквивалентных синусоид
- 5.9. Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока: метод наложения
- 5.10. Мощность линейной электрической цепи несинусоидального тока
- 5.11. Частные случаи несинусоидальных колебаний
- 5.12. Влияние уровня несинусоидальности напряжения и тока на работу электротехнического оборудования
- 5.13. Контроль уровня несинусоидальности напряжения и тока
- 5.14. Способы уменьшения уровня несинусоидальности напряжения и тока
- 5.15. Простейшие сглаживающие устройства
- 5.16. Резонансные фильтры высших гармоник
- Раздел 6. Четырехполосники
  - 6.1. Четырехполосники: общие сведения
  - 6.2. Основные уравнения пассивного четырехполосника
  - 6.3. Экспериментальное определение коэффициентов четырехполосника
  - 6.4. Схемы замещения пассивных четырехполосников
  - 6.5. Цепные схемы
  - 6.6. Активные четырехполосники
- Раздел 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях
  - 7.1. Возникновение переходных процессов в электрических цепях
  - 7.2. Законы коммутации
  - 7.3. Установившиеся и свободные токи и напряжения
  - 7.4. Классический метод анализа переходных процессов в линейных электрических цепях
  - 7.5. Процесс заряда реального конденсатора
  - 7.6. Процесс разряда реального конденсатора
  - 7.7. Процесс подключения реальной катушки индуктивности к источнику электрической энергии постоянного тока
  - 7.8. Процесс подключения катушки индуктивности к источнику электрической энергии синусоидального тока
- Раздел 8. Нелинейные электрические цепи постоянного тока
  - 8.1. Нелинейные элементы и их характеристики
  - 8.2. Упрощение электрических цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением нелинейных элементов
  - 8.3. Общая характеристика методов анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока
  - 8.4. Элементы нелинейных электрических цепей переменного тока
  - 8.5. Основные физические явления (особенности), свойственные нелинейным электрическим цепям переменного тока
  - 8.6. Анализ нелинейных электрических цепей переменного тока
  - 8.7. Общая характеристика методов анализа переходных процессов в нелинейных электрических цепях
- Раздел 9. Магнитные цепи
  - 9.1. Магнитные цепи: общие сведения
  - 9.2. Магнитные цепи с постоянной намагничивающей силой
  - 9.3. Анализ неразветвленной магнитной цепи с однородным магнитопроводом
  - 9.4. Анализ неразветвленной магнитной цепи с неоднородным магнитопроводом
  - 9.5. Расчет разветвленной симметричной и несимметричной магнитной цепи
  - 9.6. Магнитные цепи с постоянными магнитами
  - 9.7. Магнитные цепи с переменной намагничивающей силой
  - 9.8. Форма кривой тока идеализированной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом при синусоидальном напряжении
  - 9.9. Эквивалентный ток катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом
  - 9.10. Схема замещения и векторная диаграмма идеализированной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом
  - 9.11. Схема замещения и векторная диаграмма реальной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом
  - 9.12. Управление индуктивностью катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом
  - 9.13. Феррорезонансные явления
- Раздел 10. Установившиеся процессы в линиях с распределенными параметрами
  - 10.1. Математическая модель однородной линии с распределенными параметрами
  - 10.2. Решение уравнений линии с распределенными параметрами
  - 10.3. Определение напряжения и тока в любой точке линии при известных напряжении и токе в начале линии
  - 10.4. Определение напряжения и тока в любой точке линии при известных напряжении и токе в конце линии
  - 10.5. Падающие и отраженные волны электрической энергии
  - 10.6. Линия без искажений
  - 10.7. Согласованная нагрузка
  - 10.8. Входное сопротивление линии с распределенными параметрами
  - 10.9. Коэффициент полезного действия линии с распределенными параметрами
  - 10.10. Линия без потерь
  - 10.11. Стоячие волны
  - 10.12. Линия с распределенными параметрами как четырехполосник



**6.2. Темы письменных работ**

Контрольная работа №1 (2 семестр)

Задача 1. Линейные электрические цепи постоянного тока.

Задача 2. Линейные электрические цепи переменного тока.

Задача 3. Трёхфазные электрические цепи переменного тока.

Контрольная работа №2 (3 семестр)

Задача 4. Линейные электрические цепи несинусоидального тока.

Задача 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Контрольная работа №3 (4 семестр)

Задача 6. Магнитные цепи.

Задача 7. Нелинейные электрические цепи.

Задача 8. Электрические цепи с распределёнными параметрами.

Выдача задания на контрольные работы и сдача работ на проверку осуществляются в первую и последнюю недели семестра соответственно.

**6.3. Фонд оценочных средств**

Раздел 1. Линейные электрические цепи

1.1. Электрические цепи. Основные понятия

1.2. Параметры электрических цепей

1.3. Схемы замещения электрических цепей

Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока

2.1. Закон Ома

2.2. Первый закон Кирхгофа

2.3. Второй закон Кирхгофа

2.4. Режимы работы электрических цепей

2.5. Расчет цепей постоянного тока с одним источником питания: Цепь с последовательным соединением приемников

2.6. Цепь с параллельным соединением приемников

2.7. Цепь со смешанным соединением приемников

2.8. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду

2.9. Расчет разветвленных цепей постоянного тока с несколькими источниками питания. Общие положения

2.10. Расчет электрических цепей с помощью законов Кирхгофа

2.11. Метод контурных токов

2.12. Метод узловых потенциалов

2.13. Метод двух узлов

2.14. Метод наложения

2.15. Метод эквивалентного генератора

2.16. Баланс мощностей электрической цепи и КПД

2.17. Потенциальная диаграмма

Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока

3.1. Получение синусоидальной ЭДС

3.2. Действующие и среднее значения переменного тока

3.3. Символический метод расчета цепей

3.4. Основные элементы и параметры линейных электрических цепей переменного тока

3.5. Закон Ома в символической форме

3.6. Законы Кирхгофа в символической форме

3.7. Электрическая цепь с идеальным активным сопротивлением

3.8. Электрическая цепь с идеальной индуктивностью

3.9. Электрическая цепь с идеальной емкостью

3.10. Схемы замещения реальных элементов электрических цепей переменного тока

3.11. Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности

3.12. Последовательное соединение активного сопротивления и емкости

3.13. Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости. Резонанс напряжений

3.14. Параллельное соединение элементов. Резонанс токов

3.15. Электрическая цепь синусоидального тока с параллельно соединенными реальными индуктивным и емкостным элементами. Колебательный контур

3.16. Понятие о резонансных явлениях в электрических цепях

3.17. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока

3.18. Топографические (векторные) диаграммы

3.19. Магнитно-связанные элементы электрических цепей

3.20. Последовательное соединение магнитно-связанных элементов электрической цепи

3.21. Экспериментальное определение взаимной индуктивности

3.22. Параллельное соединение магнитно-связанных элементов электрических цепей

3.23. Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока при наличии магнитно-связанных элементов

3.24. Воздушный трансформатор

3.25. Мощность электрических цепей синусоидального тока

3.26. Баланс активной, реактивной и полной мощностей

3.27. Коэффициент мощности в электрических цепях синусоидального тока

3.28. Способы повышения коэффициента мощности

**Раздел 4. Трехфазные электрические цепи**

- 4.1. Трехфазные электрические цепи: основные понятия
- 4.2. Трехфазный генератор. Получение трехфазной ЭДС
- 4.3. Способы соединения фазных обмоток генератора трехфазной ЭДС
- 4.4. Способы исполнения трехфазных электрических нагрузок
- 4.5. Трехпроводная цепь. Соединение нагрузки звездой
- 4.6. Четырехпроводная цепь. Соединение нагрузки звездой
- 4.7. Соединение нагрузки в треугольник
- 4.8. Способы включения приемников электрической энергии в трехфазную сеть
- 4.9. Мощность трехфазных электрических цепей
- 4.10. Виды несимметрии в трехфазных электрических цепях
- 4.11. Разложение несимметричной системы на системы прямой, обратной и нулевой последовательностей
- 4.12. Метод симметричных составляющих

**Раздел 5. Линейные электрические цепи несинусоидального тока**

- 5.1. Основные причины искажения форм ЭДС, напряжений и токов
- 5.2. Способы изображения несинусоидальных функций
- 5.3. Некоторые особенности использования тригонометрического ряда для изображения несинусоидальных функций
- 5.4. Графоаналитическое разложение несинусоидальной функции в тригонометрический ряд
- 5.5. Действующие значения несинусоидальных функций
- 5.6. Средние значения несинусоидальных величин
- 5.7. Коэффициенты, характеризующие несинусоидальные функции
- 5.8. Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока: метод эквивалентных синусоид
- 5.9. Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока: метод наложения
- 5.10. Мощность линейной электрической цепи несинусоидального тока
- 5.11. Частные случаи несинусоидальных колебаний
- 5.12. Влияние уровня несинусоидальности напряжения и тока на работу электротехнического оборудования
- 5.13. Контроль уровня несинусоидальности напряжения и тока
- 5.14. Способы уменьшения уровня несинусоидальности напряжения и тока
- 5.15. Простейшие сглаживающие устройства
- 5.16. Резонансные фильтры высших гармоник

**Раздел 6. Четырехполюсники**

- 6.1. Четырехполюсники: общие сведения
- 6.2. Основные уравнения пассивного четырехполюсника
- 6.3. Экспериментальное определение коэффициентов четырехполюсника
- 6.4. Схемы замещения пассивных четырехполюсников
- 6.5. Цепные схемы
- 6.6. Активные четырехполюсники

**Раздел 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях**

- 7.1. Возникновение переходных процессов в электрических цепях
- 7.2. Законы коммутации
- 7.3. Установившиеся и свободные токи и напряжения
- 7.4. Классический метод анализа переходных процессов в линейных электрических цепях
- 7.5. Процесс заряда реального конденсатора
- 7.6. Процесс разряда реального конденсатора
- 7.7. Процесс подключения реальной катушки индуктивности к источнику электрической энергии постоянного тока
- 7.8. Процесс подключения катушки индуктивности к источнику электрической энергии синусоидального тока

**Раздел 8. Нелинейные электрические цепи постоянного тока**

- 8.1. Нелинейные элементы и их характеристики
- 8.2. Упрощение электрических цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением нелинейных элементов
- 8.3. Общая характеристика методов анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока
- 8.4. Элементы нелинейных электрических цепей переменного тока
- 8.5. Основные физические явления (особенности), свойственные нелинейным электрическим цепям переменного тока
- 8.6. Анализ нелинейных электрических цепей переменного тока
- 8.7. Общая характеристика методов анализа переходных процессов в нелинейных электрических цепях

**Раздел 9. Магнитные цепи**

- 9.1. Магнитные цепи: общие сведения
- 9.2. Магнитные цепи с постоянной намагничивающей силой
- 9.3. Анализ неразветвленной магнитной цепи с однородным магнитопроводом
- 9.4. Анализ неразветвленной магнитной цепи с неоднородным магнитопроводом
- 9.5. Расчет разветвленной симметричной и несимметричной магнитной цепи
- 9.6. Магнитные цепи с постоянными магнитами
- 9.7. Магнитные цепи с переменной намагничивающей силой
- 9.8. Форма кривой тока идеализированной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом при синусоидальном напряжении
- 9.9. Эквивалентный ток катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом
- 9.10. Схема замещения и векторная диаграмма идеализированной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом

- 9.11. Схема замещения и векторная диаграмма реальной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом  
 9.12. Управление индуктивностью катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом  
 9.13. Феррорезонансные явления  
 Раздел 10. Установившиеся процессы в линиях с распределенными параметрами  
 10.1. Математическая модель однородной линии с распределенными параметрами  
 10.2. Решение уравнений линии с распределенными параметрами  
 10.3. Определение напряжения и тока в любой точке линии при известных напряжении и токе в начале линии  
 10.4. Определение напряжения и тока в любой точке линии при известных напряжении и токе в конце линии  
 10.5. Падающие и отраженные волны электрической энергии  
 10.6. Линия без искажений  
 10.7. Согласованная нагрузка  
 10.8. Входное сопротивление линии с распределенными параметрами  
 10.9. Коэффициент полезного действия линии с распределенными параметрами  
 10.10. Линия без потерь  
 10.11. Стоячие волны  
 10.12. Линия с распределенными параметрами как четырехполюсник

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

контрольные работы, билеты к экзаменам, вопросы к зачёту с оценкой, лабораторные работы, тест

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

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник для вузов	Москва: Гардарики, 2000	57	
ЛП. 2	Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б.	Теоретические основы электротехники: Ч. 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: учебное пособие	Томск: ТУСУР, 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480918">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480918</a>
ЛП. 3	Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б.	Теоретические основы электротехники: Ч.1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях.: учебное пособие	Томск: ТУСУР, 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480917">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480917</a>
ЛП. 4	Черевко А. И., Ивлев М. Л.	Теоретические основы электротехники: учебно-методическое пособие	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436290">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436290</a>

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Большанин Г.А., Большанина Л.Ю.	Теоретические основы электротехники: Сборник заданий для расчетно-графических работ	Братск: БрГУ, 2007	86	
ЛП. 2	Большанин Г.А.	Теоретические основы электротехники: Сборник заданий для расчетно-графических работ	Братск: БрИИ, 1999	7	
ЛП. 3	Титов М.П., Большанин Г.А.	Электротехника: учебник	Братск: БрГУ, 2010	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Большанин%20Г.А.%20Электротехника.Учебник.2010.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Большанин%20Г.А.%20Электротехника.Учебник.2010.pdf</a>

##### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Саламатов Г.П., Большанин Г.А.	Теоретические основы электротехники.Ч.2: Метод. указания по выполнению лабораторных работ	Братск: БрГТУ, 2002	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные% 20и%20учебно-методические% 20пособия/Энергетика%20-% 20Автоматика/Большанин%20Г.А.% 20Теоретические%20основы% 20электротехники.Ч.2.2002.pdf
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1					
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории			Вид занятия
1001	читальный зал №3	Учебная мебель. Оборудование 15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005			Ср
1220	Лаборатория теоретических основ электротехники	Основное оборудование: Лабораторный стенд «Основы электроники и схемотехники»; Лабораторный стенд ЭОЭ1-С-К (Теоретические основы Электротехники); Лабораторный стенд ОЭ-К (Основы электроники); – 5 компл.; Системный блок Celeron 2,66 – 6 шт.; Монитор TFT 17” LG – 6 шт.; Лабораторный стенд «Преобразовательная техника»; Лабораторный стенд «Основы электроники-2»; Лабораторный стенд «Основы электроники и схемотехники» Зарница – 2 шт..  Дополнительно: Меловая доска – 1шт. Маркерная доска – 1 шт.  Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 24 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.			Лек
1220	Лаборатория теоретических основ электротехники	Основное оборудование: Лабораторный стенд «Основы электроники и схемотехники»; Лабораторный стенд ЭОЭ1-С-К (Теоретические основы Электротехники); Лабораторный стенд ОЭ-К (Основы электроники); – 5 компл.; Системный блок Celeron 2,66 – 6 шт.; Монитор TFT 17” LG – 6 шт.; Лабораторный стенд «Преобразовательная техника»; Лабораторный стенд «Основы электроники-2»; Лабораторный стенд «Основы электроники и схемотехники» Зарница – 2 шт..  Дополнительно: Меловая доска – 1шт. Маркерная доска – 1 шт.  Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 24 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.			Лаб
1220	Лаборатория теоретических основ электротехники	Основное оборудование: Лабораторный стенд «Основы электроники и схемотехники»; Лабораторный стенд ЭОЭ1-С-К (Теоретические основы Электротехники); Лабораторный стенд ОЭ-К (Основы электроники); – 5 компл.; Системный блок Celeron 2,66 – 6 шт.; Монитор TFT 17” LG – 6 шт.; Лабораторный стенд «Преобразовательная техника»; Лабораторный стенд «Основы электроники-2»; Лабораторный стенд «Основы электроники и схемотехники» Зарница – 2 шт..  Дополнительно: Меловая доска – 1шт. Маркерная доска – 1 шт.  Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 24 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.			Пр

		<p>Меловая доска – 1 шт. Маркерная доска – 1 шт.</p> <p>Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 24 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</p>	
1111	Лаборатория электрических сетей и систем	<p>Основное оборудование: Стенд ЭЭ1-Л-С-Р (Электроэнергетические сети); Стенд ЭЭ1-С-С-Р (Электроэнергетические сети и системы); Аппаратно-программный комплекс АПК «VECTOR-69»; Металлографический цифровой комплекс МЕТ 1МТ; Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки; Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей; Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105М1; Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10"; Принтер лазерный HP LaserJet 1200; Монитор TFT 17" LG - 1 шт.; Стол радиоинженера 4 шт.; системный блок 4 шт., монитор Philips 4 шт.; Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS.</p> <p>Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт.</p> <p>Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 20 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</p>	Лек

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Теоретические основы электротехники направлена на ознакомление студентов с теоретическими и физическими основами процессов, протекающих в электрических цепях, методами исследования и моделирования электрических цепей, способами численного и аналитического расчёта параметров электрических цепей.

Изучение дисциплины Теоретические основы электротехники включает:

- лекции,
- практические занятия,
- лабораторные работы,
- расчётно-графические работы,
- самостоятельную работу,
- экзамен,
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Линейные электрические цепи» студенты должны уяснить:

- что такое основные элементы электрических цепей;
- какие особенности необходимо учитывать при моделировании активных и пассивных элементов электрических цепей.

В ходе освоения раздела 2 «Линейные электрические цепи постоянного тока» студенты должны уяснить:

- особенности моделирования и расчёта линейных электрических цепей постоянного тока.

В ходе освоения раздела 3 «Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока» студенты должны уяснить:

- особенности моделирования и расчёта линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока.

В ходе освоения раздела 4 «Трёхфазные электрические цепи» студенты должны уяснить:

- виды трёхфазных электрических цепей переменного тока;
- особенности моделирования и расчёта трёхфазных электрических цепей.

В ходе освоения раздела 5 «Линейные электрические цепи несинусоидального тока» студенты должны уяснить:

- источники несинусоидальности;
- особенности расчёта и анализа линейных электрических цепей несинусоидального тока.

В ходе освоения раздела 6 «Четырёхполюсники» студенты должны уяснить:

- способы учёта схем замещения четырёхполюсниками;
- особенности расчёта и анализа схем с четырёхполюсниками.

В ходе освоения раздела 7 «Переходные процессы в линейных электрических цепях» студенты должны уяснить:

- виды переходных процессов в линейных электрических цепях;
- особенности расчёта и анализа переходных процессов в линейных электрических цепях.

В ходе освоения раздела 8 «Нелинейные электрические цепи постоянного тока» студенты должны уяснить:

- виды нелинейных элементов;
- особенности расчёта и анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока.

В ходе освоения раздела 9 «Магнитные цепи» студенты должны уяснить:

- виды магнитных цепей;
- особенности расчёта и анализа магнитных цепей.

В ходе освоения раздела 10 «Установившиеся процессы в линиях с распределёнными параметрами» студенты должны уяснить:

- особенности электрических цепей с распределёнными параметрами;
- особенности расчёта и анализа установившихся процессов в линиях с распределёнными параметрами.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется особо обратить внимание на вопросы анализа режимов электрических цепей.

При подготовке к зачету и экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: Электрические цепи. Основные понятия; Параметры электрических цепей; Схемы замещения электрических цепей; Закон Ома; Первый закон Кирхгофа; Второй закон Кирхгофа; Режимы работы электрических цепей; Расчет цепей постоянного тока с одним источником питания: Цепь с последовательным соединением приемников; Цепь с параллельным соединением приемников; Цепь со смешанным соединением приемников; Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду; Расчет разветвленных цепей постоянного тока с несколькими источниками питания. Общие положения; Расчет электрических цепей с помощью законов Кирхгофа; Метод контурных токов; Метод узловых потенциалов; Метод двух узлов; Метод наложения; Метод эквивалентного генератора; Баланс мощностей электрической цепи и КПД; Потенциальная диаграмма; Получение синусоидальной ЭДС; Действующие и среднее значения переменного тока; Символический метод расчета цепей; Основные элементы и параметры линейных электрических цепей переменного тока; Закон Ома в символической форме; Законы Кирхгофа в символической форме; Электрическая цепь с идеальным активным сопротивлением; Электрическая цепь с идеальной индуктивностью; Электрическая цепь с идеальной емкостью; Схемы замещения реальных элементов электрических цепей переменного тока; Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности; Последовательное соединение активного сопротивления и емкости; Последовательное соединение активного сопротивления, индуктивности и емкости. Резонанс напряжений; Параллельное соединение элементов. Резонанс токов; Электрическая цепь синусоидального тока с параллельно соединенными реальными индуктивным и емкостным элементами. Колебательный контур; Понятие о резонансных явлениях в электрических цепях; Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока; Топографические (векторные) диаграммы; Магнитно-связанные элементы электрических цепей; Последовательное соединение магнитно-связанных элементов электрической цепи; Экспериментальное определение взаимной индуктивности; Параллельное соединение магнитно-связанных элементов электрических цепей; Расчет линейных электрических цепей синусоидального тока при наличии магнитно-связанных элементов; Воздушный трансформатор; Мощность электрических цепей синусоидального тока; Баланс активной, реактивной и полной мощностей; Коэффициент мощности в электрических цепях синусоидального тока; Способы повышения коэффициента мощности; Трехфазные электрические цепи: основные понятия; Трехфазный генератор. Получение трехфазной ЭДС; Способы соединения фазных обмоток генератора трехфазной ЭДС; Способы исполнения трехфазных электрических нагрузок; Трехпроводная цепь. Соединение нагрузки звездой; Четырехпроводная цепь. Соединение нагрузки звездой; Соединение нагрузки в треугольник; Способы включения приемников электрической энергии в трехфазную сеть; Мощность трехфазных электрических цепей; Виды несимметрии в трехфазных электрических цепях; Разложение несимметричной системы на системы прямой, обратной и нулевой последовательностей; Метод симметричных составляющих; Основные причины искажения форм ЭДС, напряжений и токов; Способы изображения несинусоидальных функций; Некоторые особенности использования тригонометрического ряда для изображения несинусоидальных функций; Графоаналитическое разложение несинусоидальной функции в тригонометрический ряд; Действующие значения несинусоидальных функций; Средние значения несинусоидальных величин; Коэффициенты, характеризующие несинусоидальные функции; Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока: метод эквивалентных синусоид; Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока: метод наложения; Мощность линейной электрической цепи несинусоидального тока; Частные случаи несинусоидальных колебаний; Влияние уровня несинусоидальности напряжения и тока на работу электротехнического оборудования; Контроль уровня несинусоидальности напряжения и тока; Способы уменьшения уровня несинусоидальности напряжения и тока; Простейшие сглаживающие устройства; Резонансные фильтры высших гармоник; Четырехполосники: общие сведения; Основные уравнения пассивного четырехполосника; Экспериментальное определение коэффициентов четырехполосника; Схемы замещения пассивных четырехполосников; Цепные схемы; Активные четырехполосники; Возникновение переходных процессов в электрических цепях; Законы коммутации; Установившиеся и свободные токи и напряжения; Классический метод анализа переходных процессов в линейных электрических цепях; Процесс заряда реального конденсатора; Процесс разряда реального конденсатора; Процесс подключения реальной катушки индуктивности к источнику электрической энергии постоянного тока; Процесс подключения катушки индуктивности к источнику электрической энергии синусоидального тока; Нелинейные элементы и их характеристики; Упрощение электрических цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением нелинейных элементов; Общая характеристика методов анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока; Элементы нелинейных электрических цепей переменного тока; Основные физические явления (особенности), свойственные нелинейным электрическим цепям переменного тока; Анализ нелинейных электрических цепей переменного тока; Общая характеристика методов анализа переходных процессов в нелинейных электрических цепях; Магнитные цепи: общие сведения; Магнитные цепи с постоянной намагничивающей силой; Анализ неразветвленной магнитной цепи с однородным магнитопроводом; Анализ неразветвленной магнитной цепи с неоднородным магнитопроводом; Расчет разветвленной симметричной и несимметричной магнитной цепи; Магнитные цепи с постоянными магнитами; Магнитные цепи с переменной намагничивающей силой; Форма кривой тока идеализированной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом при синусоидальном напряжении; Эквивалентный ток катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом; Схема замещения и векторная диаграмма идеализированной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом; Схема замещения и векторная диаграмма реальной катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом; Управление индуктивностью катушки индуктивности с ферромагнитным магнитопроводом; Феррорезонансные явления; Математическая модель однородной линии с распределенными параметрами; Решение уравнений линии с распределенными параметрами; Определение напряжения и тока в любой точке линии при известных напряжении и токе в начале линии; Определение напряжения и тока в любой точке линии при известных напряжении и токе в конце линии; Падающие и отраженные волны электрической энергии; Линия без искажений; Согласованная нагрузка; Входное сопротивление линии с распределенными параметрами; Коэффициент полезного действия линии с распределенными параметрами; Линия без потерь; Стоячие волны; Линия с распределенными параметрами как четырехполосник.

В процессе проведения практических занятий и лабораторных работ происходит закрепление практических навыков исследования, моделирования и анализа электрических цепей.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала по рекомендации преподавателя. В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературы.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в интерактивной форме (в виде «лекции-дискуссии», «лекции-беседы», «лекции с текущим контролем» при проведении лекций и в виде «работа с малой группой», «тренинг» при выполнении практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой.