

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова

15.11.2020

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 Теоретические основы электротехники

Закреплена за кафедрой Электроэнергетики и электротехники

Учебный план bz130302_20_ЭЭ.plx

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация Бакалавр

Форма обучения заочная

Общая трудоемкость 12 ЗЕТ

Виды контроля на курсах:

Контрольная работа 1,2, Экзамен 1,2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Вид занятий						
Лекции	8	8	12	12	20	20
Лабораторные	4	4	8	8	12	12
Практические	4	4	10	10	14	14
В том числе инт.	2	2	8	8	10	10
Итого ауд.	16	16	30	30	46	46
Контактная работа	16	16	30	30	46	46
Сам. работа	194	194	177	177	368	368
Часы на контроль	9	9	9	9	18	18
Итого	216	216	216	216	432	432

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 03.02.2020 протокол № 46.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехники

Протокол от 20.04.2020 г. № 8

Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель МКФ

старший преподаватель Ульянов А.Д. 26.11.2020 г. 11

Ответственный за реализацию ОПОП

(подпись)

(ФИО)

Директор библиотеки

(подпись)

(ФИО)

№ регистрации

1021
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.14
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Физика	
2.1.2	Математика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Электроэнергетические системы и сети	
2.2.2	Электроснабжение	

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

ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Индикатор 1	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
Индикатор 2	ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
Индикатор 3	ОПК-2.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
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;
3.1.2	физические явления и законы электричества и магнетизма;
3.1.3	химические процессы и основные законы химии, используемые в электротехнических устройствах.
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать математический аппарат, применяемый в электротехнике и электроэнергетике;
3.2.2	использовать физические явления и законы электричества и магнетизма;
3.2.3	использовать химические процессы и основные законы химии, используемые в электротехнических устройствах.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования математического аппарата, применяемого в электротехнике и электроэнергетике;
3.3.2	навыками использования физических явлений и законов электричества и магнетизма;
3.3.3	навыками использования химическими процессами и основными законами химии, используемыми в электротехнических устройствах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Линейные электрические цепи						
1.1	Лек	Электрические цепи. Основные понятия. Параметры электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.2	Лаб	Пассивные элементы электрических цепей Активные элементы электрических цепей	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.3	Ср	Линейные электрические цепи	1	30	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

	Раздел	Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока						
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	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.2	Лаб	Исследование линейных электрических цепей постоянного тока	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.3	Пр	Линейные электрические цепи постоянного тока	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.4	Ср	Линейные электрические цепи постоянного тока	1	30	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.5	Контр.раб.	Линейные электрические цепи постоянного тока	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока						

3.1	Лек	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	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
-----	-----	--	---	---	-------	--	---	--

		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						
3.2	Лаб	Исследование амплитудных и фазовых соотношений в последовательной RLC-цепи Исследование амплитудных и фазовых соотношений в параллельной LC-цепи	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
3.3	Пр	Однофазные электрические цепи синусоидального тока	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
3.4	Ср	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	1	31	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
3.5	Контр.раб.	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 4. Трехфазные электрические цепи						
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	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

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”	1	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
4.3	Пр	Трёхфазные линейные электрические цепи переменного тока	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
4.4	Ср	Трёхфазные электрические цепи	1	50	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
4.5	Контр.ра б.	Трёхфазные электрические цепи	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 5. Линейные электрические цепи несинусоидального тока						

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	1	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения
5.2	Лаб	Анализ периодически изменяющихся напряжений несинусоидальной формы	1	0,5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
5.3	Пр	Анализ электрических цепей периодически изменяющегося несинусоидального тока	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
5.4	Ср	Линейные электрические цепи несинусоидального тока	1	50	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

5.5	Контр.ра б.	Линейные электрические цепи несинусоидального тока	1	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
5.6	Экзамен	ТОЭ часть 1	1	5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 6. Четырехполюсники						
6.1	Лек	Четырехполюсники: общие сведения Основные уравнения пассивного четырехполюсника Экспериментальное определение коэффициентов четырехполюсника Схемы замещения пассивных четырехполюсников Цепные схемы Активные четырехполюсники	2	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения
6.2	Ср	Четырехполюсники	2	40	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 7. Переходные процессы в линейных электрических цепях						
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	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	4	Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения
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	2	8	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

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	2	7	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
7.4	Ср	Переходные процессы в линейных электрических цепях	2	65	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
7.5	Контр.раб.	Переходные процессы в линейных электрических цепях	2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 8. Нелинейные электрические цепи постоянного тока						
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	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	
8.2	Пр	Анализ нелинейных электрических цепей общего назначения	2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
8.3	Ср	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	2	25	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
8.4	Контр.раб.	Нелинейные электрические цепи	2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел	Раздел 9. Магнитные цепи						

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	2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
9.2	Пр	Анализ магнитных цепей	2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
9.3	Ср	Магнитные цепи	2	20	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
9.4	Контр.ра б.	Магнитные цепи	2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	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 четырехполюсник	2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
10.2	Пр	Анализ линейных электрических цепей с распределенными параметрами	2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
10.3	Ср	Установившиеся процессы в линиях с распределенными параметрами	2	27	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
10.4	Контр.ра б.	Электрические цепи с распределенными параметрами	2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
10.5	Экзамен	ТОЭ часть 2	2	5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

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

- 1.1. Электрические цепи. Основные понятия
- 1.2. Параметры электрических цепей
- 1.3. Схемы замещения электрических цепей
- 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
- 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
- 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
- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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 (3 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 (4 семестр)

Задача 4. Линейные электрические цепи несинусоидального тока.

Задача 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Контрольная работа №3 (5 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

Экзаменационные вопросы, вопросы к зачету, банк тестовых заданий, отчеты по лабораторным работам.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Билеты к экзаменам, 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: учебное пособие	Томск: ТУСУП, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480918
ЛП. 3	Дмитриев В. М., Шутенков А. В., Хатников В. И., Ганджа Т. В., Шандарова Е. Б.	Теоретические основы электротехники: учебное пособие	Томск: ТУСУП, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480917
ЛП. 4	Черевко А. И., Ивлев М. Л.	Теоретические основы электротехники: учебно-методическое пособие	Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436290

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Титов М.П., Большанин Г.А.	Электротехника: учебник	Братск: БрГУ, 2010	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Энергетика%20-%20Автоматика/Большанин%20Г.А.%20Электротехника.Учебник.2010.pdf

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Большанин Г.А., Большанина Л.Ю.	Теоретические основы электротехники: Сборник заданий для расчетно-графических работ	Братск: БрГУ, 2007	87	
ЛЗ. 2	Большанин Г.А.	Теоретические основы электротехники: Сборник заданий для расчетно-графических работ	Братск: БрИИ, 1999	7	
ЛЗ. 3	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 Imagine Premium для ФЭиА
7.3.1.2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.3	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1001	читальный зал №3	Учебная мебель, Оборудование 15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005
1220	Лаборатория теоретических основ электротехники	Учебная мебель 1. Лабораторный стенд «Основы электроники и схемотехники». 2. Лабораторный стенд ЭОЭ1-С-К (Теоретические основы Электротехники). 3. Лабораторный стенд ОЭ-К (Основы электроники) 4. Системный блок Celeron 2,66 5. Монитор TFT 17" LG 6. Вольтметр В7-58 7. Осциллограф С1-74 8. Осциллограф С1-137 9. Осциллограф С1-77 10. Частотомер Ф-5034 11. Генератор ГЗ-112 12. Генератор ГЗИ-8 13. Преобразователь ВК-2-21 14. Частотомер ЧЗ-54 15. Вольтметр В7-21 16. Лабораторный стенд «Преобразовательная техника» 17. Лабораторный стенд «Основы электроники-2»

1220	Лаборатория теоретических основ электротехники	Учебная мебель 1. Лабораторный стенд «Основы электроники и схемотехники». 2. Лабораторный стенд ЭОЭ1-С-К (Теоретические основы Электротехники). 3. Лабораторный стенд ОЭ-К (Основы электроники) 4. Системный блок Celeron 2,66 5. Монитор TFT 17" LG 6. Вольтметр В7-58 7. Осциллограф С1-74 8. Осциллограф С1-137 9. Осциллограф С1-77 10. Частотомер Ф-5034 11. Генератор ГЗ-112 12. Генератор ГЗИ-8 13. Преобразователь ВК-2-21 14. Частотомер ЧЗ-54 15. Вольтметр В7-21 16. Лабораторный стенд «Преобразовательная техника» 17. Лабораторный стенд «Основы электроники-2»
------	--	--

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; Четырехполюсники: общие сведения; Основные уравнения пассивного четырехполюсника; Экспериментальное определение коэффициентов четырехполюсника; Схемы замещения пассивных четырехполюсников; Цепные схемы; Активные четырехполюсники; 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 четырехполюсник.

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.

