



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Направление подготовки (специальность)
27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направленность (профиль/специализация) программы
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий
Курс	2
Семестр	3, 4


Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий 17.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  Г.П. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Согласовано:

Зав. кафедрой Автоматизированных систем управления

 С.М. Андреев

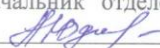
Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭПП, канд. техн. наук

 Т.Р. Храмшин

Рецензент:

начальник отделения электропривода ЦЭТЛ ПАО ММК, канд. техн. наук

 А.Ю. Юдин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от ____ 2.09.20__ г. № _1_

Зав. кафедрой _____  Г.П. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ Г.П. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ Г.П. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ Г.П. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ Г.П. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от _____ 20__ г. № __

Зав. кафедрой _____ Г.П. Корнилов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Курс "Теоретические основы электротехники" (ТОЭ) является базовой общепрофессиональной дисциплиной направления "Управление в технических системах". Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электромагнитных явлений, методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей, основ экспериментальных методов, применяемых в области электротехники и электроники.

В курсе ТОЭ изучаются основные положения и законы теории электрических и электронных цепей, магнитных цепей, электромагнитного поля. Изучение данных разделов позволяет решать электротехнические задачи и объяснять разнообразные электромагнитные явления в электротехнических и электронных устройствах.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теоретические основы электротехники входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Метрология и средства измерений

Измерение параметров цепей

Теория автоматического управления

Электрические измерения

Электроника в управляющих устройствах

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теоретические основы электротехники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
Знать	<input type="checkbox"/> фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей и электромагнитного поля; <input type="checkbox"/> основные методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств; <input type="checkbox"/> важнейшие свойства и характеристики цепей и поля, основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических процессов и спектров.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> рассчитывать линейные и нелинейные пассивные, активные цепи различными методами и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях;<input type="checkbox"/> выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, читать электрические схемы;<input type="checkbox"/> экспериментальным способом определять характеристики электрических цепей.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> методами анализа цепей постоянного и переменных токах ;<input type="checkbox"/> приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств;<input type="checkbox"/> методами выбора электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 197,9 акад. часов;
- аудиторная – 192 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 54,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Основные понятия и законы теории электрических цепей	3	4	2/ИИ	2	10	Изучение лабораторных стендов. Техника безопасности. Порядок выполнения лабораторного практикума. Отчетность. Выполнение лабораторной работы №1 «Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда» Решение задач «Расчет физических параметров электрических цепей постоянного тока»	Защита лабораторной работы №1 «Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда»	ОПК-3
1.2 Анализ цепей постоянного тока		8	6/ЗИ	4	10	Выполнение лабораторной работы №2. Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. Решение задач. Методы расчета линейных электрических цепей (на примере цепей постоянного	Защита лабораторной работы №2. Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. Коллоквиум № 1. Расчет цепей постоянного тока. Защита РГР №1. Анализ цепей постоянного тока.	ОПК-3

						тока). Подготовка к коллоквиуму № 1. Расчет цепей постоянного тока. Выполнение РГР №1. Анализ цепей постоянного тока.		
1.3 Анализ цепей при синусоидальных воздействиях.	8	12/4И	4/2И	12	Выполнение лабораторной работы №4 «Исследование физических параметров конденсаторов и катушек» Выполнение лабораторной работы №5 «Исследование физических свойств электрических цепей однофазного синусоидального тока» Решение задач «Анализ линейных цепей при синусоидальных воздействиях, векторные и топографические диаграммы». Выполнение лабораторной работы №6 «Исследование частотных свойств электрической цепи синусоидального тока». Решение задач «Резонансные режимы в электрических цепях». Подготовка к коллоквиуму № 2 «Цепи переменного тока» Выполнение РГР №2. Анализ цепей синусоидального тока.	Защита лабораторной работы №4 «Исследование физических параметров конденсаторов и катушек» Защита лабораторной работы №5 «Исследование физических свойств электрических цепей однофазного синусоидального тока» Защита лабораторной работы №6 «Исследование частотных свойств электрической цепи синусоидального тока». Коллоквиум №2 «Цепи переменного тока» Защита РГР №2. Анализ цепей синусоидального тока.	ОПК-3	
1.4 Трехфазные цепи	8	12/4И	4/2И	10	Выполнение лабораторной работы №8,9. Исследование трехфазных цепей.	Защита лабораторной работы №8,9. Исследование трехфазных цепей. Коллоквиум №3 «Трехфазные цепи»	ОПК-3	

						Решение задач. Расчет трехфазных цепей. Подготовка к коллоквиуму № 3.		
1.5 Анализ цепей при воздействии сигналов произвольной формы. Спектральный метод анализа цепей.		8	4/2И	4/2И	10,1	Выполнение лабораторной работы №11. Исследование линейной цепи несинусоидально го периодического тока. Решение задач по теме. Подготовка к коллоквиуму №4 по теме «Линейные цепи с периодическими несинусоидальн ыми токами».	Защита лабораторной работы №11. Исследование линейной цепи несинусоидального периодического тока. Коллоквиум №4 по теме «Линейные цепи с периодическими несинусоидальными токами».	ОПК-3
Итого за семестр		36	36/14И	18/6И	52,1		зачет	ОПК-3
1.6 Основы теории четырёхполосников, фильтров.		8	10/2И	10/2И	0,3	Выполнение лабораторной работы №10 «Исследование пассивных четырёхполосни ков» Решение задач «Расчет первичных параметров четырёхполосни ков» Подготовка к коллоквиуму №5 «Четырёхполосн ики».	Защита лабораторной работы №10 «Исследование пассивных четырёхполосников» Коллоквиум №5 «Четырёхполосники».	ОПК-3
1.7 Методы анализа переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами.	4	12	12/6И	12/6И	1	Решение задач «Классический метод расчета переходных процессов». Решение задач «Операторный метод расчета переходных процессов». Выполнение лабораторной работы №12 «Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях». Решение задач «Расчет переходных процессов с помощью	Защита лабораторной работы №12 «Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях» Коллоквиум № 6 «Переходные процессы». Защита РГР №3 «Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях».	ОПК-3

					интеграла Дюамеля». Подготовка к коллоквиуму №6 «Переходные процессы». Выполнение РГР №3 «Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях».		
1.8 Анализ и расчет нелинейных и магнитных цепей.	14	12/6И	12/6И	1	Выполнение лабораторной работы №13 «Исследование нелинейных цепей постоянного тока». Решение задач «Расчет резистивных нелинейных цепей»; «Расчет магнитных цепей постоянного тока»; «Расчет нелинейных цепей при переменном воздействии». Подготовка к коллоквиуму №7 «Расчет резистивных нелинейных цепей». Выполнение лабораторной работы №14 «Исследование катушки со стальным сердечником».	Защита лабораторной работы №13 «Исследование нелинейных цепей постоянного тока». Коллоквиум №7 «Расчет резистивных нелинейных цепей». Защита лабораторной работы №14 «Исследование катушки со стальным сердечником».	ОПК-3
1.9 Экзамен							ОПК-3
Итого по разделу	70	70/46И	52/2И	54,4			
Итого за семестр	34	34/14И	34/14И	2,3		экзамен	
Итого по дисциплине	70	70/28И	52/20И	54,4		зачет, экзамен	ОПК-3

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная технология и технология проблемного обучения. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений может происходить с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных и практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

При проведении лабораторных и практических занятий используются работа в команде и методы информационных технологий.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-4383-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119286> (дата обращения: 10.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учебное пособие / Г. И. Атабеков, С. Д. Купалян, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0803-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/644> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Введение в теоретическую электротехнику. Курс подготовки бакалавров / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева, Э. П. Чернышев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-2406-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89931> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76282> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Петухова, О.И. Анализ и расчет трехфазных цепей : учебное пособие / О. И. Петухова, Г. В. Шурыгина, В. Р. Храпшин, Ю. И. Мамлеева. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1070.pdf&show=dcatalogues/1/1119496/1070.pdf&view=true> (дата обращения: 16.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Петухова, О. И. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Конспект лекций : учебное пособие / О. И. Петухова, Л. В. Яббарова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И.Носова . Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова 2018. - 85 с. : ил., табл., схемы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3626.pdf&show=dcatalogues/1/1524695/3626.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1096-6. - Имеется печатный аналог.

5. Сарапулов, О. А. Теоретические основы электротехники : учебное пособие. Ч. 1. Теория линейных электрических цепей / О. А. Сарапулов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1285.pdf&show=dcatalogues/1/1123482/1285.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Корнилов, Г. П. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / Г. П. Корнилов, И. Р. Абдулвелеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1513.pdf&show=dcatalogues/1/1124048/1513.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Линьков, С. А. Теоретические основы электротехники : учебное пособие. Ч. II. Теория линейных электрических цепей / С. А. Линьков, О. А. Сарапулов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2686.pdf&show=dcatalogues/1/1131538/2686.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Храмшин, В.Р. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда : методические указания к лабораторной работе №1 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / В.Р. Храмшин, О.И. Петухова, Е.А. Храмшина; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.-20 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный.

2. Шурыгина, Г.В. Исследование линейных электрических цепей постоянного тока: методические указания к лабораторной работе №2 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / Г.В. Шурыгина, О.И. Петухова, Е.А. Храмшина; ; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.-20 с. : ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный.

3. Шурыгина, Г.В. Измерение параметров реактивных элементов и углов сдвига между напряжениями и токами: методические указания к лабораторной работе №4 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / Г.В. Шурыгина, В.Р. Храмшин, Е.А. Храмшина; ; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2014.-7 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный.

4. Яббарова, Л.В. Исследование линейных электрических однофазных цепей синусоидального тока: методические указания к лабораторной работе №5 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / Л.В. Яббарова, В.Р. Храмшин, О.И. Карандаева, Г.В. Шурыгина; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.-13 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный.

5. Шурыгина, Г.В. Исследование трехфазных цепей при соединении нагрузки по схеме «звезда» : методические указания к лабораторной работе №8 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / Г.В. Шурыгина, В.Р. Храмшин, О.И. Петухова; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2014.-7 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный.

6. Шурыгина, Г.В. Исследование трехфазных цепей при соединении нагрузки по схеме «треугольник»: методические указания к лабораторной работе №9 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / Г.В. Шурыгина, В.Р. Храмшин, О.И. Петухова; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2014.-6 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный.

7. Петухова О.И, Исследование пассивных четырехполюсников: методические указания к лабораторной работе №10 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / О.И. Петухова, Г.В. Шурыгина, Л.В. Яббарова,; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2015.-10 с. : ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный.

8. Яббарова, Л.В. Исследование линейной цепи несинусоидального тока: методические указания к лабораторной работе №11 по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / Л.В. Яббарова, В.Р. Храмшин, О.И. Петухова; ; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2014.-10 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный.

9. Карандаев, А.С. Анализ электрического состояния цепей постоянного тока: методические указания к практическим занятиям /А.С. Карандаев, В.Р. Храмшин, Г.В. Шурыгина, Е.А. Храмшина; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2015.-65 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный

10. Шурыгина, Г.В. Анализ электрического состояния электрических цепей синусоидального тока: методические указания к практическим занятиям / Г.В. Шурыгина, В.Р. Храмшин, О.И. Карандаева; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова.

Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2010.-83 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный

11. Шурыгина, Г.В. Анализ электрического состояния трехфазных цепей : методические указания к практическим занятиям / Г.В. Шурыгина, В.Р. Храмшин, А.С. Карандаев; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2011.-66 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный

12. Петухова, О.И. Анализ резонансных режимов в цепях переменного тока: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / О.И. Петухова, Л.В. Яббарова, Ю.И. Мамлеева; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2010.-33 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный

13. Петухова, О.И. Анализ электрического состояния трехфазных цепей: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для студентов электротехнических специальностей / О.И. Петухова, Л.В. Яббарова, Ю.И. Мамлеева; Магнитогорский гос. технический ун-т им.Г.И.Носова. Магнитогорск : МГТУ им. Г.И.Носова, 2010.-28 с. :ил.,граф., схемы, таб. -Текст: непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

научных изданий «Scopus»	
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	http://zbmath.org/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа ауд. 365
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ: лаборатория
теоретических основ электротехники

ауд.357 Лабораторные установки, измерительные приборы для выполнения
лабораторных работ:

- многофункциональный лабораторный стенд;
- двухканальный осциллограф GOS-620 ;
- мультиметр цифровой APPA203;
- магазин сопротивлений;
- магазин емкостей;
- магазин индуктивностей;
- генератор многофункциональный;
- регулируемый источник питания постоянного тока;
- регулируемый источник питания переменного тока;
- регулируемый источник трехфазного тока.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и
индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 357,
354 Доска, мультимедийный проектор, экран

Помещение для самостоятельной работы обучающихся ауд. 343 Персональные
компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную
информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного
оборудования ауд. 356 Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерные коллоквиумы по темам

Коллоквиум №1 Электрические цепи постоянного тока

1. Проанализировать влияние резистора R_3 на токи ветвей схемы (рис. 1).

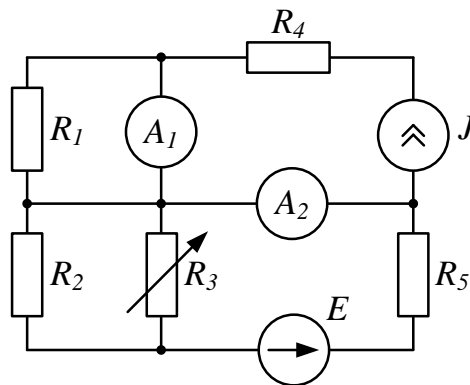


Рис. 1

2. Проанализировать влияние тока источника тока \mathfrak{J} на токи ветвей схемы (рис. 2).

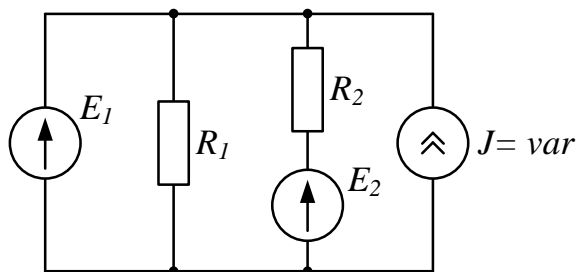


Рис. 2

Коллоквиум №2 Электрические цепи синусоидального тока

1. Определить показания приборов и построить векторные диаграммы токов и напряжений (рис. 1). Параметры схемы: $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $X_1 = 30 \text{ Ом}$, $R_2 = X_2 = 20 \text{ Ом}$, $u = 200\sqrt{2} \sin(\omega t + \pi/2) \text{ В}$.

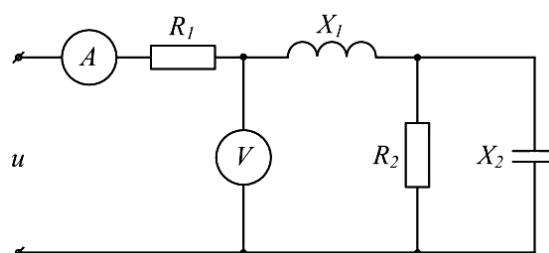


Рис. 1

2. Известна матрица цепи, полученная по методу контурных токов

$$|Z| = \begin{vmatrix} 4 + j4 & -2 + j & 0 \\ -2 + j & 5 + j & -2 \\ 0 & -2 & 8 \end{vmatrix}$$

Составить схему цепи и определить величины сопротивлений ветвей, полагая, что ветви не связаны индуктивно.

3. Определить U_{cd} , I_{C2} , I_L , если $E = 5 \text{ В}$, $\omega = 10^5 \text{ с}^{-1}$, $C_1 = 10 \text{ мкФ}$, $C_2 = 5 \text{ мкФ}$, $R = 10 \text{ Ом}$, $L = 2 \cdot 10^{-2} \text{ мГн}$. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений (рис. 3).

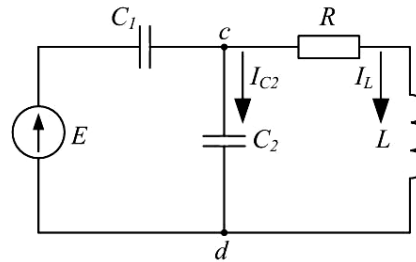


Рис. 3

Коллоквиум №3 Трехфазные электрические цепи

1. Цепь на рисунке получает питание от симметричного источника с линейным напряжением 660 В.

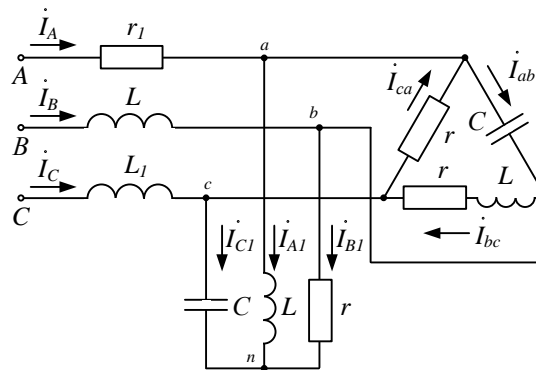


Рис. 2.17

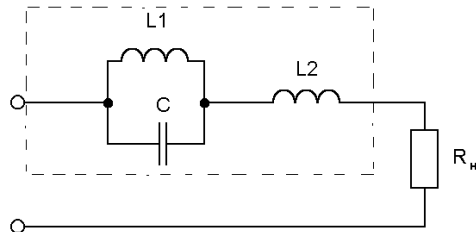
Дано: $r = \omega L = 1/\omega C = 10 \text{ Ом}$; $r_1 = \omega L_1 = 5 \text{ Ом}$.

Найти токи в фазах приемников, соединенных звездой и треугольником, а также активную мощность цепи.

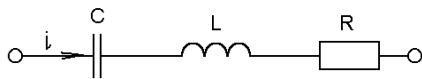
2. К симметричному трехфазному генератору с фазной ЭДС $E = 127 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $Z_0 = (0,3 + j0,9) \text{ Ом}$ через линию с сопротивлением $Z_n = (0,5 + j1,0) \text{ Ом}$ подключена симметричная нагрузка $Z = (10 + j6) \text{ Ом}$, соединенная звездой (рис. 2.8). Определить ток в каждой фазе, фазное и линейное напряжения на нагрузке, мощность, доставляемую генератором и расходуемую в нагрузке. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений.

Коллоквиум № 4 Расчет цепей при несинусоидальных воздействиях

1. Электрический фильтр должен быть заграждающим для первой гармоники и не создавать сопротивления для его седьмой гармоники. Определить индуктивности L1 и L2 катушек, если емкость C=50мкФ и частота основной гармоники 50Гц.

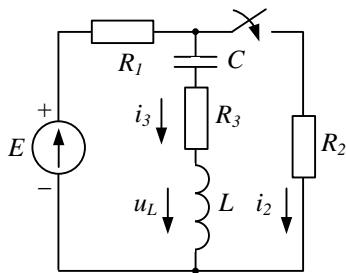


2. Определить действующие значения тока и напряжений на отдельных участках электрической цепи, если $u=400+282\sin\omega t$, $\omega L=1/\omega C=60\text{ Ом}$, $R=40\text{ Ом}$

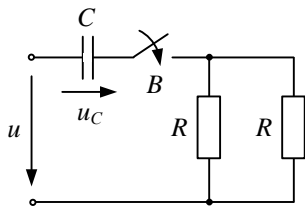


Коллоквиум № 5 Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях

1. Для цепи определить значение напряжения $u_L(0)$, если: $E=12\text{ В}$, $R_1=4\text{ Ом}$, $R_2=2\text{ Ом}$, $R_3=6\text{ Ом}$, $L=1\text{ мГн}$, $C=1\text{ мкФ}$.



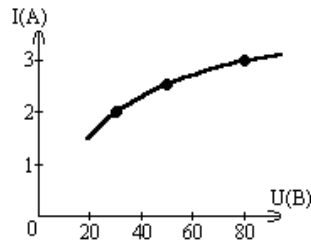
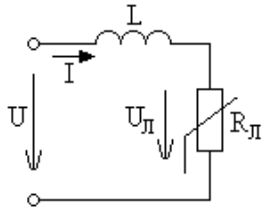
2. Для цепи определить значение установившегося тока i_{Cnp} , если напряжение источника задано: $u=U_m \sin \omega t$, $R=2\frac{1}{\omega C}$.



Коллоквиум № 6 Нелинейные цепи

1. Определить постоянный ток заданной магнитной цепи, если $R_1=2,18\text{ см}$ $R_2=4,18\text{ см}$, $W=1000$, а магнитная индукция $B=1,5\text{ Тл}$.

2.



Цепь питается генератором синусоидального напряжения $U=120$ В и состоит из линейной индуктивности

$X_L=50$ Ом и лампы накаливания (инерционного н.э.). Определить ток в цепи.

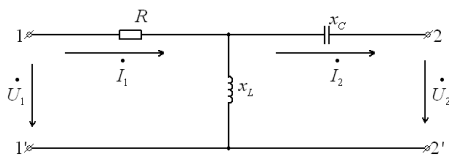
3. Через нелинейный конденсатор протекает ток $i=1\sin 314t$. Кулон-вольтная характеристика конденсатора выражается формулой $U=q^3$. Определить напряжение на конденсаторе.

Коллоквиум № 7 Четырехполюсники

1. Найти А-параметры Т-образного четырехполюсника, если

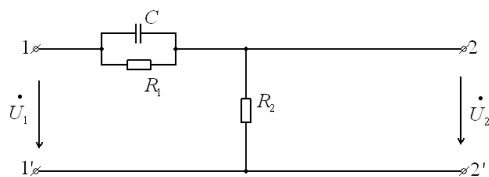
$R=100$ Ом, $x_L=200$ Ом, $x_C=100$ Ом. Проверить соотношение:

$$A_{11}A_{22} - A_{12}A_{21} = 1.$$



2. Для цепи, изображенной на рисунке выразить комплексную функцию

передачи по напряжению $K(j\omega)$ через параметры цепи.



Индивидуальные домашние расчетно-графические работы

РГР № 1. Исследование электрических цепей постоянного тока.

1. По базе данных (табл.1.1) для своего варианта определить параметры электрической цепи (рис. 1.1), питающейся от сети постоянного тока с напряжением U .

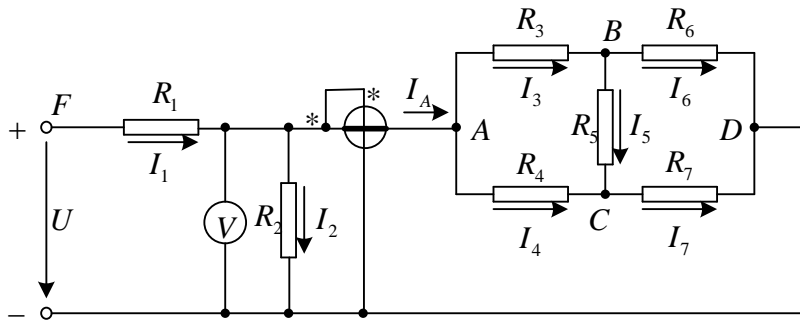


Рис. 1.1

2. Заменить треугольник, состоящий с резисторов R_3, R_4, R_5 эквивалентной звездой.
3. Методом эквивалентных преобразований рассчитать входное сопротивление цепи.
4. Рассчитать токи ветвей.
5. Определить показания вольтметра и ваттметра.
6. Исследовать влияние величины резистора, указанного в столбце 9 табл. 1.1, на параметры эквивалентной звезды и токи ветвей. Построить графики $R_{вх}, R_{зв} = f(R)$ и $I = f(R)$, проанализировать их, сделать выводы.

РГР № 2. Исследование электрических цепей синусоидального тока с одним источником питания

1. По базе данных (табл. 1.1) для своего варианта определить параметры электрической цепи (рис. 1.1), питающей от сети синусоидального тока с напряжением U .

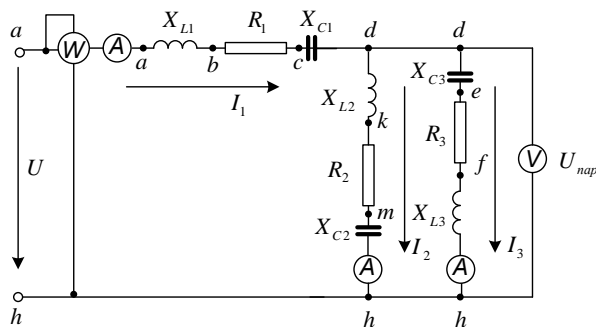


Рис. 1.1

2. Определить комплексные сопротивления ветвей в алгебраической и показательной формах.
3. Рассчитать комплексные сопротивления параллельного участка dh в алгебраической и показательной формах.
4. Определить комплексное входное сопротивление в алгебраической и показательной формах.
5. Рассчитать входной ток I_1 в алгебраической и показательной формах.
6. Рассчитать напряжение параллельного участка dh $U_{нап}$ в алгебраической и показательной формах.

РГР № 3. Расчет и анализ переходных процессов.

В электрической цепи (рис. 2.1), питаемой от сети постоянного тока, происходит коммутация ключом К.

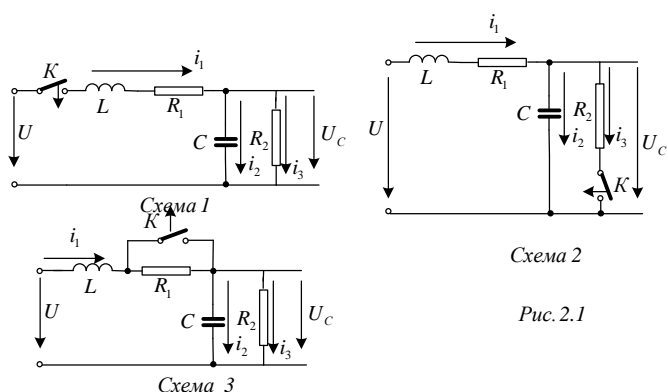


Схема 2

Рис. 2.1

Требуется:

1. Составить характеристическое уравнение и найти его корни.
2. Составить уравнения для расчета переходных процессов тока индуктивности $i_L = f(t)$, напряжения индуктивности $u_L = f(t)$, напряжения конденсатора $u_C = f(t)$ и его тока $i_C = f(t)$ для двух вариантов сопротивления $R_2 = R_{2,зад}$ и $R_2 = 5R_{2,зад}$.

3. Рассчитать переходные процессы и построить на одном графике зависимости $i_L = f(t)$, $u_L = f(t)$, $u_C = f(t)$ и $i_C = f(t)$ в относительных единицах для двух вариантов сопротивления R_2 .

4. Построить на одном графике зависимости $i_L = f(t)$, $u_L = f(t)$ при вещественных и комплексных корнях.

Построить на одном графике зависимости $u_C = f(t)$ и $i_C = f(t)$ при вещественных и комплексных корнях.

Проанализировать построенные кривые и сделать соответствующие выводы.

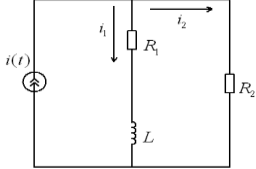
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

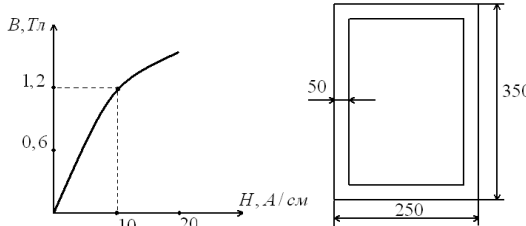
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3 - способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей		
Знать	<p>– фундаментальные законы, понятия и положения основ теории электрических цепей и электромагнитного поля;</p> <p>– основные методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей, электромагнитных устройств;</p> <p>– важнейшие свойства и характеристики цепей и поля, основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрическая цепь и ее элементы. Идеализированные пассивные элементы и их характеристики. 2. Законы Ома и Кирхгофа. 3. Компонентные и топологические уравнения электрических цепей. 4. Расчеты электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. 5. Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод контурных токов. 6. Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод наложения. 7. Методы анализа электрического состояния разветвленных цепей. Метод узловых потенциалов. Формула двух узлов. 8. Характеристики и схемы замещения источников и приемников электрической цепи. 9. Взаимные преобразования звезды и треугольника сопротивлений. 10. Топологические графы электрических цепей. Топологические матрицы. 11. Свойства линейных электрических цепей: принципы суперпозиции, компенсации и взаимности. 12. Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа. 13. Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа. 14. Особенности анализа разветвленных и неразветвленных цепей при синусоидальных воздействиях. Активное, реактивное, полное сопротивление цепи. 15. Уравнения электрического равновесия цепей синусоидального тока. Запись уравнений в дифференциальной и комплексной формах. 16. Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока. 17. Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	процессов и спектров.	<p>Способы повышения коэффициента мощности.</p> <p>18. Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение.</p> <p>19. Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока. Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности. Способы повышения коэффициента мощности.</p> <p>20. Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение.</p> <p>21. Индуктивно связанные элементы. Эквивалентная замена индуктивных связей. Линейный трансформатор.</p> <p>22. Резонанс напряжений в цепях переменного тока. Частотные характеристики и резонансные кривые последовательного колебательного контура. Добротность контура.</p> <p>23. Расчет симметричных режимов трехфазных режимов цепей.</p> <p>24. Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей.</p> <p>25. Получение трехфазных ЭДС. Симметричная и несимметричная системы ЭДС.</p> <p>26. Получение трехфазных ЭДС. Симметричная и несимметричная системы ЭДС.</p> <p>27. Мощность трехфазных цепей и методы ее измерения.</p> <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>28. Разложение периодических несинусоидальных напряжений и токов в ряд Фурье. Свойства периодических кривых, обладающих симметрией.</p> <p>29. Расчет линейных цепей при несинусоидальных воздействиях.</p> <p>30. Резонансные режимы в электрических цепях при несинусоидальных токах. Электрические фильтры.</p> <p>31. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации.</p> <p>32. Установившиеся (принужденные) и свободные составляющие токов и напряжений при расчете переходных процессов.</p> <p>33. Расчет переходных процессов в электрических цепях с одним реактивным элементом.</p> <p>34. Последовательность расчета переходных процессов в электрических цепях классическим методом.</p> <p>35. Расчет переходных процессов классическим методом с двумя реактивными элементами. Вид свободных составляющих при различных корнях характеристического уравнения.</p> <p>36. Оригиналы и изображения функций. Эквивалентные операторные схемы.</p> <p>37. Эквивалентные операторные схемы. Операторные уравнения и их решение. Составление операторных</p>

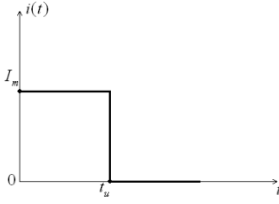
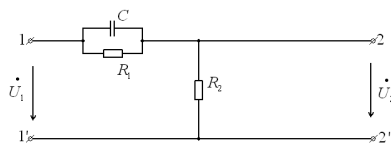
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>решений.</p> <p>38. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.</p> <p>39. Последовательность расчета переходных процессов операторным методом.</p> <p>40. Последовательность расчета переходных процессов операторным методом. Преобразования Лапласа. Переход от изображений к оригиналу. Теорема разложения.</p> <p>41. Определение реакции цепи на произвольное воздействие. Интеграл Дюамеля.</p> <p>42. Расчет нелинейных резистивных цепей при постоянном токе.</p> <p>43. Нелинейные элементы электрических цепей. Их свойства и характеристики. Инерционные и безинерционные элементы.</p> <p>44. Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.</p> <p>45. Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Прямая и обратная задачи.</p> <p>46. Уравнения, векторные диаграммы и схемы замещения катушки с ферромагнитным сердечником и трансформатора.</p> <p>47. Влияние кривой намагничивания на форму кривых напряжения и тока, магнитного потока.</p> <p>48. Явление феррорезонанса при параллельном соединении катушки с сердечником и конденсатора.</p> <p>49. Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.</p> <p>50. Явление феррорезонанса при последовательном соединении катушки с сердечником и конденсатора.</p> <p>51. Преобразование Фурье и его свойства. Спектры непериодических функций.</p> <p>52. Классификация схемы включения многополюсников.</p> <p>53. Основные уравнения и первичные параметры неавтономных многополюсников.</p> <p>54. Схемы соединения элементарных четырехполюсников. Первичные параметры составных четырехполюсников.</p> <p>55. Электрические фильтры нижних частот. Расчет фильтров по заданным параметрам.</p> <p>56. Реализация высокочастотных фильтров.</p> <p>57. Особенности и назначение активных фильтров. Классификация активных фильтров.</p> <p>58. Методы определения первичных параметров четырехполюсников. Z-параметры.</p> <p>59. Классификация частотных электрических фильтров.</p> <p>60. Характеристическое сопротивление постоянная передачи симметричного четырехполюсника.</p> <p>61. Характеристические сопротивления и постоянная передачи несимметричного четырехполюсника.</p>

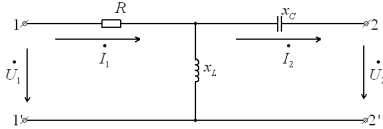
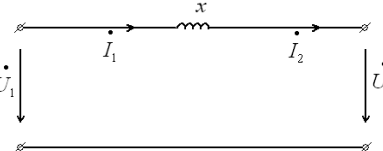
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		62. Методы определения первичных параметров четырехполюсников. А-параметры.
<p>Уметь</p>	<p>-рассчитывать линейные и нелинейные пассивные, активные цепи различными методами и определять основные характеристик и процессов при стандартных и произвольных воздействиях;</p> <p>– выбирать эффективные способы анализа электрических и магнитных цепей, читать электрические схемы;</p> <p>– экспериментальным способом определять характеристики электрических цепей.</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. В цепи изображенной на рисунке действует источник синусоидального тока. Выразить комплексные коэффициенты передачи по току $G_{11}(j\omega)$ и $G_{21}(j\omega)$ для расчета токов $I_1(j\omega)$ и $I_2(j\omega)$.</p>  <p>2. Потери из-за гистерезиса в стальном сердечнике дросселя, подключенного к сети переменного тока с напряжением 120 В и частотой 40 Гц, составили 40 Вт. Каковы будут потери на гистерезис в этом же сердечнике при частоте 50 Гц и напряжении 150 В.</p> <p>3. Определить первичные и вторичные параметры воздушной линии, диаметр проводов которой равен 3 мм и расстояние между осями проводов составляет 20 см. Состояние погоды: сыро, температура 20°C. Частота тока 800 Гц. Чему равны длина волны в линии и фазовая скорость распространения волн.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>4. При некоторой частоте f потери в стали на гистерезис равны потерям на вихревые токи $P_H = P_V = 1 \text{ кВт}$. Определить потери в стали при удвоенной частоте и неизменной амплитуде магнитной индукции.</p> <p>5. Сердечник составлен из 100 листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм. Форма и размеры сердечника указаны на рисунке в мм.</p> <p>Определить магнитный поток в сердечнике, если МДС равна 1000 А.</p>  <p>6. Определить мгновенное значение напряжения первичной обмотки трансформатора, если известно число витков этой обмотки $W^1 = 500$ и закон изменения магнитного потока $\phi = 0,04 \sin(314t + 23^\circ)$.</p> <p>7. Получить выражения и построить кривые зависимостей эквивалентных активного $R(\omega)$ и реактивного $X(\omega)$ сопротивлений от частоты, а также амплитудно-частотной $Z(\omega)$ и фазочастотной $\varphi(\omega)$ характеристик цепи</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="683 398 877 604" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="654 660 1340 734">8. На рисунке изображена схема симметричного цепочного фильтра.</p> <p data-bbox="654 784 1484 862">Параметры фильтра: $L^1 = 10$ мГн, $L^2 = 1,5$ мГн, $C^1 = 1$ мкФ. Определить к какому</p> <p data-bbox="654 896 1484 974">типу по полосе пропускания он относится, вычислить граничные частоты.</p> <div data-bbox="678 1019 1093 1164" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="654 1209 1484 1288">9. Дан однофазный трансформатор с ферромагнитным сердечником.</p> <p data-bbox="654 1332 1484 1411">Напряжение, приложенное к первичной обмотке $u^1 = 120 \sin(\omega t)$. Определить</p> <p data-bbox="654 1444 1484 1523">Величину магнитного потока в сердечнике, пренебрегая рассеянием и активным</p> <p data-bbox="654 1556 1484 1646">Сопротивлением катушки, если число витков первичной обмотки $W^1 = 500$.</p> <p data-bbox="654 1680 1484 1758">10. Вычислить Z-параметры четырехполюсника. Сопротивления цепи равны:</p> <p data-bbox="710 1814 1324 1848">$R^1 = 20$ Ом, $X^1 = 30$ Ом, $R^0 = 5$ Ом, $X^0 = 15$ Ом.</p> <div data-bbox="662 1881 1077 2027" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="654 2094 1484 2139">11. Известно, что при $f^1 = 50$ Гц потери в стали $P^{1cm} = 1,5$</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Вт/кг, а при $f^2 = 100$ Гц</i></p> <p><i>$P^{2cm} = 4$ Вт/кг. Разделить потери в стали на потери от вихревых токов и от магнитного гистерезиса, считая, что магнитная индукция остается неизменной.</i></p> <p><i>12. Известны коэффициенты четырехполюсника: $A^{11} = 1 - 0,5j$, $A^{21} = -0,005j$ см,</i></p> <p><i>$A^{22} = 0,5$. Определить сопротивления холостого хода и короткого замыкания со стороны первичных и вторичных зажимов. Проверить выполнимость соотношения</i></p> $z^{1xx} \setminus z^{1кз} = z^{2xx} \setminus z^{2кз} .$ <p><i>13. Для симметричного четырехполюсника опыты холостого хода и короткого замыкания дали результаты: $U^{1xx} = 10$ В, $I^{1xx} = 1$ А, $P^{1xx} = 10$ Вт,</i></p> <p><i>$U^{1кз} = 10$ В, $I^{1кз} = 0,8$ А, $P^{1кз} = 8$ Вт. Вычислить А-параметры этого четырехполюсника.</i></p> <p><i>14. Определить первичные и вторичные параметры воздушной линии,</i></p> <p><i>диаметр проводов которых равен 3 мм и расстояние между осями проводов 20 см.</i></p> <p><i>Состояние погоды :сыро, температура 20^0 С. Частота тока 800 Гц. Чему равна</i></p> <p><i>длина волны в линии.</i></p> <p><i>15. При номинальном первичном напряжении потери в</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>стали трансформатора</i></p> <p><i>составляют $P_{cm} = 1$ кВт. Определить потери в стали трансформатора при повышении и понижении напряжения на 10%. Частота и форма кривой ЭДС остаются неизменными.</i></p> <p><i>16. Рассчитать первичные параметры стальной воздушной двухпроводной цепи при температуре окружающей среды $t^0 = -14^0$ С при сухой погоде, если расстояние между осями проводов, $a=60$ см, их диаметр $d=4$ мм. Частота тока $f=800$ Гц. Магнитную проницаемость проводов принять равной 120.</i></p> <p><i>17. Рассчитать спектральную плотность прямоугольного импульса тока $i(t)$, показанного на рисунке по формуле Фурье.</i></p>  <p><i>18. Для цепи, изображенной на рисунке выразить комплексную функцию передачи по напряжению $K(j\omega)$ через параметры цепи.</i></p>  <p><i>19. Найти A-параметры T-образного четырехполюсника, если</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>$R=100 \text{ Ом}, x^L=200 \text{ Ом}, x^C=100 \text{ Ом}$. Проверить соотношение:</p> $A^{11}A^{22} - A^{12}A^{21} = I.$  <p>20. Определить A-параметры четырехполюсника, если $X=10 \text{ Ом}$.</p> 
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методами анализа цепей постоянного и переменных токах во временной и частотных областях; – приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств; – методами выбора 	<p style="text-align: center;">Перечень лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила техники безопасности в лаборатории ТОЭ. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда. 2. Соотношения в линейных электрических цепях постоянного тока. 3. Исследование сложных электрических цепей постоянного тока. 4. Исследование параметров реактивных элементов. 5. Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока. 6. Исследование частотных свойств линейной электрической цепи при синусоидальных воздействиях. 7. Исследование линейных электрических цепей с взаимной индукцией. 8. Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии звездой. 9. Исследование трехфазных цепей при соединении

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств.</i></p>	<p><i>приемников энергии треугольником.</i></p> <p><i>10. Исследование пассивных четырехполюсников.</i></p> <p><i>11. Исследование линейных цепей несинусоидального тока.</i></p> <p><i>12. Исследование переходных процессов в линейных цепях.</i></p> <p><i>13. Исследование нелинейной цепи постоянного тока.</i></p> <p><i>14. Исследование нелинейной цепи переменного тока.</i></p> <p><i>Перечень расчетно-графических работ</i></p> <p><i>1. РГР№1. Исследование электрических цепей постоянного тока.</i></p> <p><i>2. РГР№2. Исследование электрических цепей синусоидального тока с одним источником питания</i></p> <p><i>3. РГР№3. Расчет и анализ переходных процессов.</i></p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Показатели и критерии оценивания зачета:

Для получения зачета по дисциплине «**Теоретические основы электротехники**» обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки решения простых задач в области электротехники, умеет пользоваться современными средствами информационных технологий, владеет практическими навыками работы с электротехнической аппаратурой.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются

незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.