



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
В.Р. Храмшин

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Направление подготовки (специальность)
11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Промышленная электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра Электроснабжения промышленных предприятий
Курс 2

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий
30.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.В.Варганова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель  В.Р. Храмшин

Согласовано:
Зав. кафедрой Электроники и микроэлектроники

 Д.Ю. Усатый

Рабочая программа составлена:
доцент ЭПП, канд. техн. наук

 О.И.Петухова

Рецензент:

зам.начальника ЭТО ОА "МАГНИТОГОРСКИЙ ГИПРОМЕЗ",
 А.Ю.Литвинов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.В.Варганова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.В.Варганова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.В.Варганова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.В.Варганова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.В.Варганова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Курс "Теоретические основы электротехники" (ТОЭ) является базовой общепрофессиональной дисциплиной направления "Электроника и наноэлектроника". 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 обязательную 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:

Основы микропроцессорной техники

Основы преобразовательной техники

Материалы и элементы электронной техники

Физические основы электроники

Магнитные элементы электронных устройств

Расчет электронных схем

Основы электропривода

Электрические машины

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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК-1.1	Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-1.2	Использует знания физики и математики при решении практических задач

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 25,6 акад. часов;
- аудиторная – 22 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 249,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 12,6 акад. час
- подготовка к зачёту – 12,6 акад. час

Форма аттестации - экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	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					20	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.		ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Анализ цепей постоянного тока	2	2	1	2	24	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 4. Подготовка и выполнение л.р. №2. 5. Выполнение РГР №1. 6. Решение задач по теме.	1. РГР №1. Анализ цепей постоянного тока. 2. Отчет по лабораторной работе № 2.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.3 Анализ цепей при синусоидальных воздействиях.		2	1	2	37	Выполнение лабораторной работы №4 «Исследование физических	Защита лабораторной работы №4 «Исследование физических	ОПК-1.1, ОПК-1.2

						<p>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.</p>	<p>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.</p>	
1.4 Трехфазные цепи	2	2	2		20	1.Выполнение лабораторной работы №8,9. Исследование трехфазных цепей.	1.Защита лабораторной работы №8,9. Исследование трехфазных цепей.	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.5 Анализ цепей при воздействии сигналов произвольной формы. Спектральный метод анализа цепей.			2		28,8	1.Выполнение лабораторной работы №11. Исследование линейной цепи несинусоидального периодического	1.Защита лабораторной работы №11. Исследование линейной цепи несинусоидального периодического тока.	ОПК-1.1, ОПК-1.2

						тока. 2.Решение задач по теме.		
1.6 Основы теории четырехполосников, фильтров.			2		20	1.Выполнение лабораторной работы №10 «Исследование пассивных четырехполосников».	1.Защита лабораторной работы №10 «Исследование пассивных четырехполосников».	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.7 Методы анализа переходных процессов в линейных цепях с сосредоточенными параметрами.		2			50	1.Решение задач «Классический метод расчета переходных процессов». 2.Выполнение РГР №3 «Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях».	1.РГР №3 «Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях».	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.8 Анализ и расчет нелинейных и магнитных цепей.	2		2		50	1.Выполнение лабораторной работы №13 «Исследование нелинейных цепей постоянного тока». 2.Решение задач «Расчет резистивных нелинейных цепей»; «Расчет магнитных цепей постоянного тока»; «Расчет нелинейных цепей при переменном воздействии».	1.Защита лабораторной работы №13 «Исследование нелинейных цепей постоянного тока».	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.9 Экзамен								ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		8	10	4	249,8			
Итого за семестр		8	10	4	249,8		экзамен,зачёт	
Итого по дисциплине		8	10	4	249,8		экзамен, зачет	

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

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: 10.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сухогузов, А. П. Теоретические основы электротехники: курс лекций : учебное пособие / А. П. Сухогузов, И. Б. Падерина. — Екатеринбург : , 2022. — 227 с. — ISBN 978-5-94614-515-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369515> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Агалакова, Л. М. Теоретические основы электротехники в тестах и задачах : учебное пособие / Л. М. Агалакова, Э. Х. Девятьярова. — 2-е изд., доп. и перераб. — Киров : ВятГУ, 2022 — Часть 1 : Линейные электрические цепи — 2022. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/430265> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Электротехника в упражнениях и задачах : учебное пособие / Е. И. Алгазин, В. В. Богданов, О. Б. Давыденко [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-4365-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216116> (дата обращения: 06.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. 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: 10.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Потапов, Л. А. 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: 10.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Расчет электрического состояния трехфазных цепей : учебное пособие [для вузов] / В. Р. Храмшин, Т. Р. Храмшин, К. Э. Одинцов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 63 с. : ил., табл., граф., схемы. - Библиогр.: с. 63. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/21855> . - ISBN 978-5-9967-1918-1. - Текст : непосредственный.
5. Анализ переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами : учебное пособие / В. Р. Храмшин, К. Э. Одинцов, Т. Р. Храмшин, О. И. Петухова ; Храмшин В. Р., Одинцов К. Э., Храмшин Т. Р., Петухова О. И. - Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2020. - 107 с. - Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. - Книга из коллекции МГТУ им. Г.И. Носова - Инженерно-технические науки. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/263756.jpg> . - ISBN 978-5-9967-2043-9.
6. Практикум по ТОЭ: линейные электрические цепи постоянного тока : учебное пособие [для вузов] / Г. П. Корнилов, В. Р. Храмшин, О. И. Петухова, Р. Р. Храмшин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20187> . - ISBN 978-5-9967-2341-6. - Текст : электронный.
7. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Конспект лекций : учебное пособие / О. И. Петухова, Л. В. Яббарова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 85 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2186> . - ISBN 978-5-9967-1096-6. - Текст : непосредственный.
8. Анализ электрического состояния цепей синусоидального тока : учебное пособие / Г. В. Шурыгина, В. Р. Храмшин, О. И. Карандаева. - 2-е изд., перераб. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 84 с. : ил. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3817> . - ISBN 978-5-9967-0589-4. - Текст : непосредственный.
9. Сборник задач по общей электротехнике = Recueil de problemes d'electrotechnique generale : учебное пособие / Г. П. Корнилов, Т. Р. Храмшин. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 63 с. : ил., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1301> . - ISBN 978-5-9967-0630-3. - Текст : непосредственный.

в) Методические указания:

Методические указания для проведения лабораторных работ приведены в приложении № 3.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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 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

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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 .

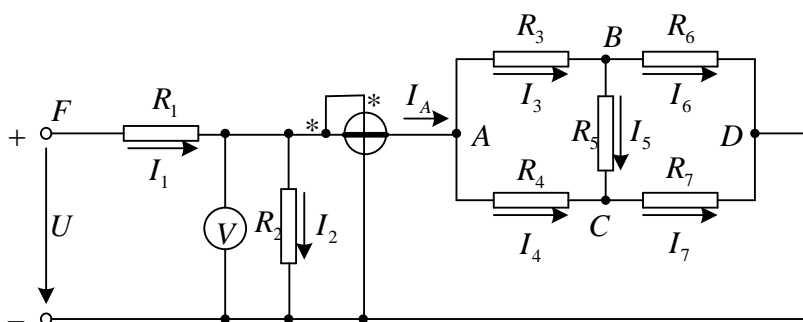


Рис. 1.1

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), питающейся от сети синусоидального тока с напряжением U .

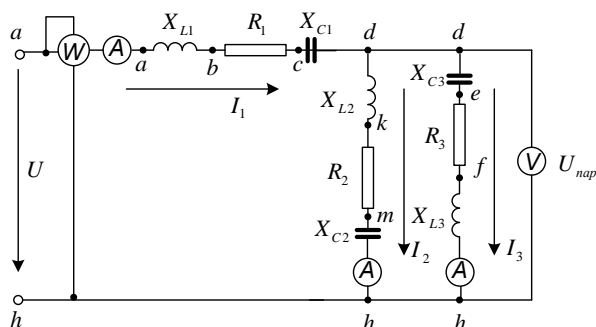


Рис. 1.1

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 $U_{нар}$ 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 K .

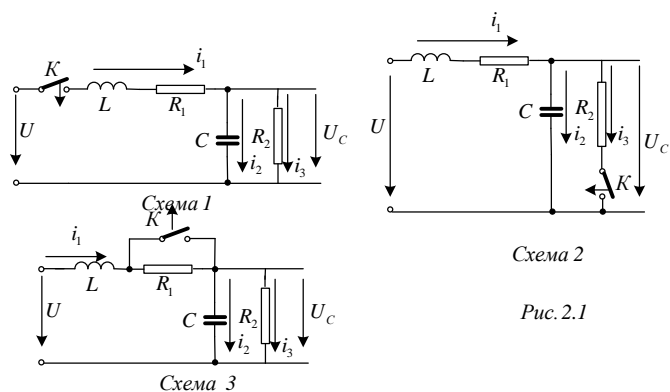


Схема 2

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.

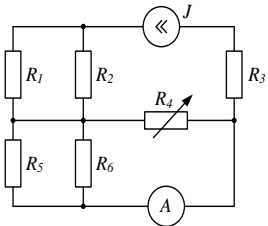
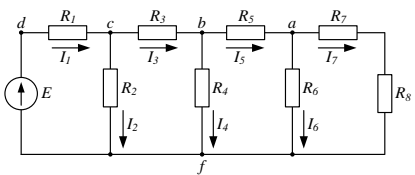
Проанализировать построенные кривые и сделать соответствующие выводы.

Приложение 2

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности		
ОПК-1.1:	Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета):</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,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><i>комплексные числа.</i></p> <p>13. <i>Способы представления электрических величин синусоидальных функций: временные диаграммы, вектора, комплексные числа.</i></p> <p>14. <i>Особенности анализа разветвленных и неразветвленных цепей при синусоидальных воздействиях. Активное, реактивное, полное сопротивление цепи.</i></p> <p>15. <i>Уравнения электрического равновесия цепей синусоидального тока. Запись уравнений в дифференциальной и комплексной формах.</i></p> <p>16. <i>Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока.</i></p> <p>17. <i>Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности. Способы повышения коэффициента мощности.</i></p> <p>18. <i>Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение.</i></p> <p>19. <i>Активная, реактивная и полная мощности в цепях переменного тока. Треугольник мощностей. Колебания энергии мощности. Способы повышения коэффициента мощности.</i></p> <p>20. <i>Резонанс токов в цепях переменного тока, условия возникновения и его практическое применение.</i></p> <p>21. <i>Индуктивно связанные элементы. Эквивалентная замена индуктивных связей. Линейный трансформатор.</i></p> <p>22. <i>Резонанс напряжений в цепях переменного тока. Частотные характеристики и резонансные кривые последовательного колебательного контура. Добротность контура.</i></p> <p>23. <i>Расчет симметричных режимов трехфазных режимов цепей.</i></p> <p>24. <i>Расчет несимметричных режимов трехфазных цепей.</i></p> <p>25. <i>Получение трехфазных ЭДС. Симметричная и</i></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="1167 347 2060 454"><i>несимметричная системы ЭДС.</i> 26. <i>Получение трехфазных ЭДС. Симметричная и несимметричная системы ЭДС.</i></p> <p data-bbox="1167 491 2060 566">Примерные практические задания для промежуточной аттестации (зачета):</p> <p data-bbox="1167 574 2060 654">Проанализировать влияние сопротивления R_4 на токи ветвей схемы</p>  <p data-bbox="1167 965 2060 1117">2. В цепи определить все токи, при $E = 124 \text{ мВ}$, $R_1 = 8 \text{ Ом}$; $R_2 = 80 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4 = R_6 = 40 \text{ Ом}$; $R_5 = 10 \text{ Ом}$; $R_7 = R_8 = 20 \text{ Ом}$</p> 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>3. В момент времени $t = 0$ мгновенное значение синусоидального напряжения $u(0) = -50$ В. В момент времени $t_1 = T/6$, где T – период функции, напряжение достигает отрицательного максимума. Определить закон изменения напряжения и построить график $u(\omega t)$.</p> <p>4. К цепи, изображенной на рис. 4, приложено напряжение $u_{вх} = 100 \sin(\omega t + 90^\circ)$ В. Параметры цепи: $\omega = 100$ 1/с, $L = 0,1$ Гн, $R = 10$ Ом, $C = 500$ мкФ. Определить отношение $U_{вых}/U_{вх}$, угол сдвига фаз между входным и выходным напряжениями, входное сопротивление и ток. Построить векторную диаграмму напряжений и тока</p> <p>5. 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 align="center">Перечень лабораторных работ:</p> <p>1. Правила техники безопасности в лаборатории ТОО. Правила выполнения, оформления и сдачи лабораторных работ. Определение параметров источников постоянного тока и активных сопротивлений стенда.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1.2:	Использует знания физики и математики при решении практических задач	<p>Перечень расчетно-графических работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разложение периодических несинусоидальных напряжений и токов в ряд Фурье. Свойства периодических кривых, обладающих симметрией. 2. Расчет линейных цепей при несинусоидальных воздействиях. 3. Резонансные режимы в электрических цепях при несинусоидальных токах. Электрические фильтры. 4. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. 5. Установившиеся (принужденные) и свободные составляющие токов и напряжений при расчете переходных процессов. 6. Расчет переходных процессов в электрических цепях с одним

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><i>реактивным элементом.</i></p> <p>7. <i>Последовательность расчета переходных процессов в электрических цепях классическим методом.</i></p> <p>8. <i>Расчет переходных процессов классическим методом с двумя реактивными элементами. Вид свободных составляющих при различных корнях характеристического уравнения.</i></p> <p>9. <i>Оригиналы и изображения функций. Эквивалентные операторные схемы.</i></p> <p>10. <i>Эквивалентные операторные схемы. Операторные уравнения и их решение. Составление операторных решений.</i></p> <p>11. <i>Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.</i></p> <p>12. <i>Последовательность расчета переходных процессов операторным методом.</i></p> <p>13. <i>Последовательность расчета переходных процессов операторным методом. Преобразования Лапласа. Переход от изображений к оригиналу. Теорема разложения.</i></p> <p>14. <i>Определение реакции цепи на произвольное воздействие. Интеграл Дюамеля.</i></p> <p>15. <i>Расчет нелинейных резистивных цепей при постоянном токе.</i></p> <p>16. <i>Нелинейные элементы электрических цепей. Их свойства и характеристики. Инерционные и безинерционные элементы.</i></p> <p>17. <i>Графоаналитические методы расчета нелинейных цепей постоянного тока.</i></p> <p>18. <i>Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Прямая и обратная задачи.</i></p> <p>19. <i>Уравнения, векторные диаграммы и схемы замещения</i></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><i>катушки с ферромагнитным сердечником и трансформатора.</i></p> <p>20. <i>Влияние кривой намагничивания на форму кривых напряжения и тока, магнитного потока.</i></p> <p>21. <i>Явление феррорезонанса при параллельном соединении катушки с сердечником и конденсатора.</i></p> <p>22. <i>Расчет магнитных цепей при постоянном токе. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.</i></p> <p>23. <i>Явление феррорезонанса при последовательном соединении катушки с сердечником и конденсатора.</i></p> <p>24. <i>Преобразование Фурье и его свойства. Спектры непериодических функций.</i></p> <p>25. <i>Классификация схемы включения многополюсников.</i></p> <p>26. <i>Основные уравнения и первичные параметры неавтономных многополюсников.</i></p> <p>27. <i>Схемы соединения элементарных четырехполюсников. Первичные параметры составных четырехполюсников.</i></p> <p>28. <i>Электрические фильтры нижних частот. Расчет фильтров по заданным параметрам.</i></p> <p>29. <i>Реализация высокочастотных фильтров.</i></p> <p>30. <i>Особенности и назначение активных фильтров. Классификация активных фильтров.</i></p> <p>31. <i>Методы определения первичных параметров четырехполюсников. Z-параметры.</i></p> <p>32. <i>Классификация частотных электрических фильтров.</i></p> <p>33. <i>Характеристическое сопротивление постоянная передачи</i></p>

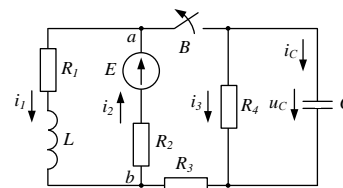
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>симметричного четырехполюсника.</p> <p>34. Характеристические сопротивления и постоянная передачи несимметричного четырехполюсника.</p> <p>35. Методы определения первичных параметров четырехполюсников. А-параметры.</p> <p>Примерные практические задания для промежуточной аттестации (экзамена):</p> <p>1. Для определения неизвестных параметров катушки (X, r) ее соединили последовательно с резистором, сопротивление которого $R = 2 \text{ кОм}$ (рис. 15) и измерили напряжения: $U_1 = 45 \text{ В}$, $U_2 = 20 \text{ В}$, $U_3 = 30 \text{ В}$. Определить параметры катушки r и X. Построить векторную диаграмму напряжений и тока.</p> <p>2. В цехе установлены сварочные трансформаторы, электрические двигатели и нагревательные печи. Поглощаемая мощность: сварочными трансформаторами $P_1 = 16 \text{ кВт}$ при $\cos \varphi_1 = 0,5$, двигателями $P_2 = 12 \text{ кВт}$ при $\cos \varphi_2 = 0,8$, нагревательными печами $P_3 = 7 \text{ кВт}$ при $\cos \varphi_3 = 1$. Определить коэффициент мощности всей нагрузки цеха. Какова должна быть мощность конденсаторов, которые нужно подключить параллельно к установкам цеха, чтобы коэффициент мощности нагрузки стал равным 0,85? Если до подключения конденсаторов ток в проводах, питающих цех, был равен $I_n = 60 \text{ А}$, каким он окажется после подключения конденсаторов?</p> <p>3. Параметры цепи (рис. 45): $E = 100 \text{ В}$; $L = 1 \text{ Гн}$; $R_1 = 200 \text{ Ом}$;</p>

Код
индикатор
а

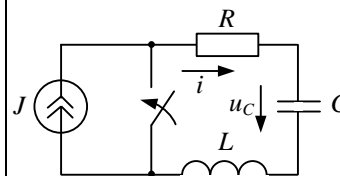
Индикатор достижения компетенции

Оценочные средства

$R_2 = 500\text{Ом}$; $R_3 = 1000\text{Ом}$; $R_4 = 5000\text{Ом}$; $C = 10\text{мкФ}$. Найдите законы изменения во времени токов $i_1(t)$, $i_C(t)$ и напряжения $u_C(t)$ при размыкании выключателя В.



4. В схеме происходит замыкание выключателя. Найдите ток i и напряжение на емкости u_C в двух случаях: 1) параметры схемы: $R = 800\text{Ом}$, $L = 0,5\text{Гн}$, $C = 122\text{мкФ}$; 2) параметры схемы: $R = 2000\text{Ом}$, $L = 0,2\text{Гн}$, $C = 20\text{мкФ}$. Ток источника $J(t) = 2 \sin(250t + 90^\circ)\text{А}$.



5. Сердечник составлен из 100 листов электротехнической стали

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="1162 347 2069 419"><i>толщиной 0,5 мм. Форма и размеры сердечника указаны на рисунке в мм.</i></p> <p data-bbox="1162 459 2069 531"><i>Определить магнитный поток в сердечнике, если МДС равна 1000 А.</i></p> <div data-bbox="1216 579 1742 810"> <p>The figure consists of two parts. On the left is a graph with the vertical axis labeled 'B, Tл' and the horizontal axis labeled 'H, А/см'. The vertical axis has tick marks at 0,6 and 1,2. The horizontal axis has tick marks at 10 and 20. A curve starts at the origin and passes through the points (10, 0,6) and (20, 1,2). On the right is a diagram of a rectangular magnetic core. The outer dimensions are 250 mm in width and 350 mm in height. The inner dimensions are 150 mm in width and 350 mm in height, leaving a 50 mm gap between the inner and outer rectangles.</p> </div> <p data-bbox="1384 858 1843 890">Перечень лабораторных работ:</p> <ol data-bbox="1162 898 2069 1114" style="list-style-type: none"> <i>1. Исследование трехфазных цепей при соединении приемников энергии треугольником.</i> <i>2. Исследование пассивных четырехполюсников.</i> <i>3. Исследование линейных цепей несинусоидального тока.</i> <i>4. Исследование переходных процессов в линейных цепях.</i> <i>5. Исследование нелинейной цепи постоянного тока.</i> <p data-bbox="1328 1265 1899 1297">Перечень расчетно-графических работ</p> <ol data-bbox="1162 1329 1865 1361" style="list-style-type: none"> <i>1. РГР№3. Расчет и анализ переходных процессов.</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретические основы электротехники» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

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

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- 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.