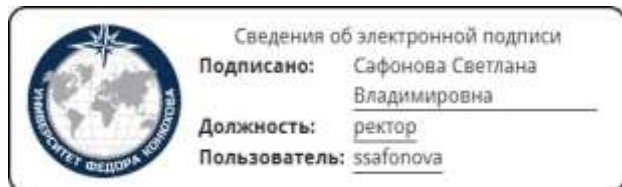




АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ ФЕДОРА КОНЮХОВА»

Юридический адрес: 430007, Республика Мордовия, г.о. Саранск,
г. Саранск, ул. Ульянова, д.6.
ИНН 9709099780 КПП 130001001 ОГРН 1237700664080

Документ подписан электронной подписью



ПРИЛОЖЕНИЕ 3.21
К основной профессиональной
образовательной программе
высшего образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на
Ученом Совете АНО ВО УФК
от «10» марта 2026 г., протокол № 7

УТВЕРЖДЕНА 10.03.2026г.
Ректором АНО ВО УФК
Сафоновой С.В.

Дисциплина	Б1.О.21 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
Блок	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть
Направление подготовки	20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Направленность (профиль)	Инженерная защита окружающей среды
Уровень образования	высшее – бакалавриат
Типы задач профессиональной деятельности	проектно-конструкторский; экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский
Форма обучения	очная

Рабочая программа дисциплины (РПД) **Б1.О.21 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ** (Обязательная часть), реализуемая Автономной Некоммерческой Организацией Высшего Образования «Университет Федора Конюхова» (далее – АНО ВО УФК, Университет) **направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленность (профиль) «Инженерная защита окружающей среды»**, разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 N 680 (действующая редакция).

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины: получение базовой электротехнической подготовки, необходимой для исследования электрических и магнитных процессов в электро-технических устройствах, получение навыков применения теоретических знаний для решения практических задач в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение понятий и основных теоретических положений дисциплины;
 - усвоение методов моделирования электромагнитных процессов, методов анализа и расчета электрических цепей;
- получение навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, создание теоретической базы для изучения комплекса специальных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Обязательная часть.

Осваивается : очная форма – **3 (третий) и 4 (четвертый)** семестры обучения.

Общая трудоемкость дисциплины - 9 з.е. (324 часа).

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1 - способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной	Знает: современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека Умеет: решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с учетом современных

техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. Владеет: методами решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с учётом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
---	---

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины Теоретические основы электротехники - 9 з.е. (324 часа)

Форма промежуточной аттестации: 3 семестр – дифференцированный зачет;
4 семестр – экзамен, 4 семестр – курсовая работа.

ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ		Очная форма обучения	
		з.е.	часов
контактная работа	Занятия лекционного типа	1,5	54
	Занятия семинарского типа	2	72
	Лабораторные работы	-	-
	Итого	3,5	126
самостоятельная работа	выполнение курсовой работы	1	36
	другие виды самостоятельной работы	3,5	126
	Итого	4,5	162
промежуточная аттестация	форма промежуточной аттестации 3 семестр	дифференцированный зачет	
	форма промежуточной аттестации 4 семестр	экзамен	
	трудоемкость	1	36
Общая трудоемкость дисциплины		9	324

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Темы дисциплины	Очная форма обучения			
		Занятия лекционного типа, в часах	Занятия семинарского типа, в часах	Лабораторные работы, в часах	Самостоятельная работа, в часах
1.	Введение	2	4	-	15
2.	Методы анализа резистивных цепей	2	4	-	15
3.	Анализ переходных процессов в динамических цепях при постоянных воздействиях	2	4	-	16
4.	Анализ переходных процессов в	2	4	-	16

	динамических цепях при воздействии произвольной формы				
5.	Применение преобразования Лапласа к анализу электрических цепей	2	5	-	16
6.	Анализ динамических цепей при синусоидальном воздействии	2	5	-	16
7.	Индуктивно связанные цепи	3	5	-	16
8.	Анализ 3-х фазных цепей при синусоидальном воздействии	3	5	-	16
	Промежуточная аттестация 3 семестр	форма: дифференцированный зачет			-
	Итого часов 3 семестр	18	36	-	126
9.	Спектральные методы анализа процессов в электрических цепях	4	4	-	4
10.	Нелинейные цепи и сигналы	4	4	-	4
11.	Введение в теорию четырёхполюсников	4	4	-	4
12.	Дискретные цепи и сигналы	4	4	-	4
13.	Зависимые источники. Идеальный операционный усилитель	4	4	-	4
14.	Система уравнений Максвелла	4	4	-	4
15.	Электростатическое поле	4	4		4
16.	Поле постоянного тока	4	4	-	4
17.	Электромагнитное поле	4	4		4
	Промежуточная аттестация 4 семестр	Защита курсовой работы форма: экзамен			36
	Итого часов 4 семестр	36	36	-	72
	Итого часов	54	72	-	198
	Итого часов по дисциплине	324			

Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение

Предмет курса «Теоретических основ электротехники». Составные части курса: Теория электрических цепей и Теория электромагнитного поля и их роль в электротехническом образовании. Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, энергия и мощность в цепи.

Резистивный элемент и его характеристики. Виды соединений резистивных элементов. Источники напряжения и тока.

Тема 2. Методы анализа резистивных цепей

Законы Кирхгофа. Расчет резистивных цепей на основе системы независимых уравнений, составленных по законам Кирхгофа. Баланс мощностей. Формула делителя тока. Формула делителя напряжения. Метод наложения. Метод пропорциональных величин. Входные и передаточные коэффициенты резистивных цепей. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Метод эквивалентного источника напряжения. Метод эквивалентного источника тока.

Тема 3. Анализ переходных процессов в динамических цепях при постоянных воздействиях

Общие вопросы анализа динамических цепей во временной области. Коммутация. Понятие о переходном и вынужденном режимах. Элемент индуктивности и его характеристики. Принцип непрерывности изменения потокосцепления (закон коммутации для L-элемента). Элемент емкости и его характеристики. Принцип непрерывности изменения заряда (закон коммутации для C-элемента). Общая характеристика классического метода анализа переходных процессов в динамических цепях. Анализ переходных процессов в разветвленных цепях 1-го порядка. Анализ переходных процессов в динамических цепях 2-го порядка.

Тема 4. Анализ переходных процессов в динамических цепях при воздействии произвольной формы

Типовые функции цепи. Переходная характеристика цепи. Импульсная характеристика цепи. Характеристика $h_2(t)$. Связи между типовыми функциями и характеристиками цепи. Определение реакции цепи при аналитически заданном воздействии (интеграл свертки, интеграл Дюамеля). Определение реакции цепи при воздействии в виде одиночного импульса.

Тема 5. Применение преобразования Лапласа к анализу электрических цепей

Основные сведения о прямом и обратном преобразованиях Лапласа. Свойства и теоремы преобразования Лапласа. Примеры вычисления обратного преобразования Лапласа. Законы Кирхгофа и схемы замещения элементов в операторной форме. Анализ динамических цепей после коммутации при постоянном воздействии операторным методом. Передаточная функция цепи и ее связь с дифференциальным уравнением, импульсной, переходной и частотными характеристиками цепи. Характеристики цепи в различных областях (временной, частотной и в области изображения по Лапласу).

Тема 6. Анализ динамических цепей при синусоидальном воздействии

Основные понятия синусоидальных напряжений и токов. Представление синусоидальных функций экспонентами с мнимым аргументом. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные вольтамперные характеристики элементов цепи. Расчет цепей методом комплексных амплитуд. Качественное построение векторной диаграммы. Мощность в установившемся синусоидальном режиме. Энергетические характеристики элементов цепи. Мощность в комплексной форме. Баланс мощностей. Ограничение угла пассивного двухполюсника. Резонанс в электрических цепях. Комплексная функция произвольного двухполюсника. Частотные характеристики цепей.

Тема 7. Индуктивно связанные цепи

Явление взаимной индукции. Коэффициент взаимной индукции, коэффициент связи. Согласное и встречное включение индуктивно-связанных элементов. Расчет цепей с индуктивной связью. Исключение индуктивной связи. Трансформатор в линейном режиме (совершенный и идеальный трансформаторы и их свойства).

Тема 8. Анализ 3-х фазных цепей при синусоидальном воздействии

Трехфазное напряжение и его преимущества. Соотношение между линейным и фазным напряжениями трехфазного генератора. Основные схемы соединения трехфазного источника с трехфазной нагрузкой. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки «звездой». Расчет

трехфазной цепи при соединении нагрузки «треугольником». Построение векторных диаграмм трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи.

Тема 9. Спектральные методы анализа процессов в электрических цепях

Связь преобразования Лапласа с преобразованием Фурье. Спектральные характеристики апериодических сигналов. Оценка искажений формы входных сигналов цепью. Спектральные характеристики воздействий произвольной формы. Связь спектральных характеристик с их длительностью на примере интегрирующей и дифференцирующей цепей. Периодические сигналы. Тригонометрические формы ряда Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. Дискретные спектральные характеристики периодического сигнала. Анализ установившихся периодических режимов в цепях. Мощность, действующие значения токов и напряжений в установившемся периодическом режиме. Использование преобразования Лапласа для расчета коэффициентов ряда Фурье и спектра периодического сигнала.

Тема 10. Нелинейные цепи и сигналы

Общая характеристика нелинейных элементов (НЭ) и цепей. Статические и дифференциальные параметры НЭ. Анализ нелинейных резистивных цепей. Графический расчет нелинейных R-цепей. Аналитический расчет нелинейных R-цепей. Нелинейные резистивные цепи с диодами.

Тема 11. Введение в теорию четырехполюсников

Общие сведения и классификация четырехполюсников. Основные уравнения четырехполюсников. Входные и передаточные функции нагруженного четырехполюсника. Соединения четырехполюсников проверка на регулярность. Характеристическое сопротивление симметричного четырехполюсника и согласованная нагрузка.

Тема 12. Дискретные цепи и сигналы

Дискретные сигналы и их идеализация. Теорема дискретизации; практика применения теоремы. Дискретные последовательности сигналов. Элементы линейных дискретных цепей. Схемы линейных дискретных цепей и разностные уравнения. Численное решение разностных уравнений. Аналитическое решение уравнений дискретных цепей во временной области; свободная и вынужденная составляющие решения. Импульсная и переходная характеристики дискретных цепей; дискретная свертка. Использование Z – преобразования для анализа дискретных цепей; основные теоремы. Передаточная функция дискретных цепей и ее связь с разностными уравнениями. Определение параметров дискретной цепи, обеспечивающей заданное преобразование сигналов. Метод полного соответствия переходных характеристик; методы перехода к дискретной цепи от уравнений состояния прототипа аналога.

Тема 13. Зависимые источники. Идеальный операционный усилитель.

Зависимые источники. Понятие об идеальном операционном усилителе и его применение для реализации операций суммирования, интегрирования и дифференцирования.

Тема 14. Система уравнений Максвелла

Макроскопическая электродинамика. Векторные и скалярные функции поля. Первое уравнение, ток смещения. Второе уравнение, закон электромагнитной индукции. Полная система уравнений Максвелла. Поле на границе раздела сред, граничные условия. Закон сохранения энергии в электродинамике; математическая формулировка закона. Вектор Пойнтинга. Передача электромагнитной энергии; примеры применения закона.

Тема 15. Электростатическое поле

Основные уравнения поля в идеальных изотропных диэлектриках. Скалярный потенциал. Граничные условия. Представление потенциала системы зарядов в виде суммы потенциалов мультиполей. Электрический диполь. Двойной заряженный слой. Уравнения Пуассона и Лапласа. Прямая задача электростатики. Кусочно - однородный диэлектрик: шар (цилиндр) в однородном поле. Метод зеркальных изображений. Емкость, частичные емкости, емкостная матрица системы проводящих тел. Методы расчета емкости. Энергия и силы.

Тема 16. Поле постоянного тока

Основные уравнения поля тока. Граничные условия; математическая аналогия. Электро моделирование. Расчет сопротивления проводящих тел.

Тема 17. Электромагнитное поле

Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Важнейшие характеристики и классификация волн. Свойства волн в идеальных диэлектриках. Комплексная диэлектрическая проницаемость, тангенс угла потерь. Уравнение Гельмгольца. Комплексное волновое число. Свойства волн в поглощающих средах. Глубина проникновения. Уравнение Гельмгольца для хороших (металлических) проводников. Поверхностный (электрический и магнитный) эффект. Расчет сопротивления проводников при ярко выраженном поверхностном эффекте. Электромагнитное экранирование.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины модуля/практики, а также неотъемлемой частью нормативно-методического обеспечения системы оценки результата освоения обучающимися ОПОП ВО.

ФОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контрольно-измерительных средств (типовых заданий, рефератов, контрольных работ, тестов и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Цель ФОС - установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки.

Задачи ФОС - контроль и оценка образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по их самостоятельной работе), освоивших программу конкретной дисциплины.

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине включает:

- перечень компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины;
- фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости по дисциплине;
- фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.

Фонд оценочных средств в части видов, форм и оценочных критериев является идентичным для каждой дисциплины.

В процессе и по завершению изучения дисциплины оценивается формирование у обучающихся компетенций, которые указываются в соответствующем разделе учебной дисциплины.

Фонд оценочных средств по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся изложен в Приложении к РПД.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемая литература:

1. Сухогузов, А. П. Теоретические основы электротехники : курс лекций / А. П. Сухогузов, И. Б. Падерина. — Екатеринбург : Уральский государственный университет путей сообщения, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-94614-515-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/149727/details>

2. Ткачёв, А. Н. Теоретические основы электротехники. Переходные процессы, цепи с распределенными параметрами, электромагнитное поле : учебное пособие / А. Н. Ткачёв, Е. Н. Епишков. — Челябинск : Южно-Уральский технологический университет, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-6048829-3-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127207.html>

3. Петренко, Ю. В. Теоретические основы электротехники. Физические основы теории электрических цепей и методы их расчета : учебное пособие / Ю. В. Петренко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-7782-4677-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126601.html>

4. Петренко, Ю. В. Теоретические основы электротехники: специальные методы расчета электромагнитных полей : учебное пособие / Ю. В. Петренко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2025. — 67 с. — ISBN 978-5-7782-5433-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/158753/details>

5. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в установившихся режимах : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-7782-4724-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126636.html>

6. Клименко, К. А. Теоретические основы электротехники. Переходные процессы, четырехполюсники, нелинейные элементы : учебное пособие / К. А. Клименко, Д. А. Поляков, Е. В. Аношенкова. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 179 с. — ISBN 978-5-8149-3214-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124887.html>

7. Волков, Д. В. Теоретические основы электротехники. Решение задач : учебное пособие / Д. В. Волков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 104 с. — ISBN 978-5-4497-3370-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/141847/details>

Ресурсы сети Интернет:

- Электронно-библиотечная система IPRbooks по всем отраслям знаний (Цифровая библиотека IPRsmart) www.iprbookshop.ru
- Некоммерческие ресурсы КонсультантПлюс для учебы: <https://www.consultant.ru/edu/>
- Онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент <https://www.consultant.ru/edu/student/study/>
- Интернет-версия специального выпуска системы ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей «ГАРАНТ-Образование 2.0», совмещающая в себе современные инструменты для работы с правовой информацией и все преимущества облачных технологий: <https://study.garant.ru/>
- Электронно-библиотечная система new.znaniy.com: <https://znaniy.ru/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/defaultx.asp?/>
- Российская национальная библиотека <https://nlr.ru/>
- Российская Государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>
- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
- Справочная база энциклопедий и словарей <https://gufo.me/>
- Справочная база, полная поисковая система по всем доступным словарям, энциклопедиям и переводчикам в режиме Онлайн <https://slovaronline.com>
- Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
- Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) на базе технологии Контекстум <https://www.rucont.ru/>
- Медиапортал «Российское образование» <https://ro-edu.ru/>
- Общероссийский портал Math-Net.Ru — это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным ученым различные возможности в поиске

научной информации по математике, физике, информационным технологиям и смежным наукам <https://www.mathnet.ru/>

- Математические онлайн сервисы. Онлайн помощь школьникам и студентам с решением задач по математике, физике, теории вероятности и многим другим предметам <https://www.webmath.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

АНО ВО УФК располагает комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Программное обеспечение, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды АНО ВО УФК и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ.

Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам.

Лицензионное программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины (в том числе, отечественного производства):

- операционная система Windows Professional 10;
- ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц;
- компьютерные обучающие программы;
- тренинговые и тестирующие программы;
- программы, имеющие свидетельства о регистрации в Роспатенте;
- интеллектуальные информационные системы в составе ЭИОС и цифровой образовательный сервис на их основе;
- платформа проведения вебинаров (отечественное ПО);
- платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО);
- программа управления образовательным процессом в ЭИОС (Информационная технология. Программа управления образовательным процессом.).

Свободно распространяемое программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины (в том числе, отечественного производства):

- Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);
- ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
- ПО OpenOffice.Org.Base http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
- ПО OpenOffice.org.Impress
- http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
- ПО OpenOffice.Org Writer
- http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
- ПО Open Office.org Draw
- http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
- ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

АНО ВО УФК при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования применяет широкий спектр материальных, технических, информационных и методических ресурсов, в том числе приспособленных для инвалидов и лиц с ОВЗ.

Материально-техническая база, применяемая в учебно-воспитательном процессе АНО ВО УФК, включает современные методы и технологии обучения и обеспечивает проведение всех видов воспитания, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебными планами по направлениям подготовки, а также соответствует действующим санитарным нормам и правилам.

Оборудованные учебные кабинеты для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Аудитория № 9 для проведения учебных занятий приспособлена для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория оснащена комплектами специализированной учебной мебели, отвечающей всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья. Рабочее место преподавателя: стол, стул, ноутбук. Персональные компьютеры с программным обеспечением, доступом к сети Интернет, доступом к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям и электронным образовательным ресурсам, в том числе к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), к личному кабинету обучающегося (преподавателя), к электронной библиотеке IPR-Smart и другим ресурсам, с веб-камерой и гарнитурой (или колонками). Виртуальное программное обеспечение. Доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), переносной мультимедийный проектор и экран, тумба, шкаф, вешалка для одежды.

Аудитория №7 для проведения учебных занятий приспособлена для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория оснащена комплектами специализированной учебной мебели, отвечающей всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья. Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер (ноутбук) с программным обеспечением, доступом к сети Интернет, доступом к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям и электронным образовательным ресурсам, в том числе к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), к личному кабинету обучающегося (преподавателя), к электронной библиотеке IPR-Smart и другим ресурсам, с веб-камерой и гарнитурой (или колонками). Мультимедийный проектор (переносной), экран для проектора (переносной). Доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба, шкаф книжный, вешалка для одежды.

Аудитория №20 приспособлена для самостоятельной работы обучающихся. Электронная библиотека.

Аудитория оснащена комплектами специализированной учебной мебели, отвечающей всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением, доступом к сети Интернет, доступом к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям и электронным образовательным ресурсам, в том числе к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), к личному кабинету обучающегося, к электронной библиотеке IPR-Smart и другим ресурсам.

Аудитория № 8 (этаж 1) для проведения учебных занятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, приспособлена для использования инвалидами и лицами с ОВЗ при проведении занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, консультаций, аттестационных испытаний. Помещение для самостоятельной работы инвалидов. Электронная библиотека.

Аудитория оснащена комплектами специализированной сертифицированной учебной

мебели, отвечающей всем установленным нормам и требованиям для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: столы, стулья (с функцией регулировки высоты).

Персональные компьютеры с программным обеспечением, доступом к сети Интернет, доступом к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям и электронным образовательным ресурсам, в том числе к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС), к личным кабинетам обучающегося, к электронной библиотеке IPR-Smart и другим ресурсам, с веб-камерой и гарнитурой (или колонками).

Система информационная портативная для слабослышащих - «Исток» А2, клавиатура Брайля, специализированное программное обеспечение для слабовидящих, электронная Лупа, инвалидное кресло-коляска. шкаф, тумба.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено на сайте Университета УФК <https://unifk.ru/sveden/objects>.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и

ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и по освоению дисциплины.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ (далее - Адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справка медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с инвалидностью и ОВЗ, исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с инвалидностью и ОВЗ по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с инвалидностью и ОВЗ предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с инвалидностью и ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с инвалидностью и ОВЗ в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с инвалидностью и ОВЗ продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с инвалидностью и ОВЗ, обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе дисциплины
Б1.О.21 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
Обязательная часть
направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
направленность (профиль) «Инженерная защита окружающей среды»

**Фонд оценочных средств
текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

ФОС по учебной дисциплине представляет собой совокупность контрольно-измерительных средств (типовых заданий, рефератов, контрольных работ, тестов и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Знает: современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека Умеет: решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. Владеет: методами решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с учётом современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека			
Не знает: современные тенденции развития техники и технологий	Поверхностно знает: современные тенденции развития техники и технологий	Знает: современные тенденции развития техники и технологий	Знает: современные тенденции развития техники и технологий в области

безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, но испытывает сильные затруднения	техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, но иногда допускает ошибки	измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
---	---	---	---

Оценочные средства

Примеры тем для реферата:

1. Основы теории электрических цепей: методы анализа и применение принципа суперпозиции.
2. Роль комплексных чисел в анализе цепей переменного тока.
3. Применение дифференциальных уравнений в моделировании электрических цепей.
4. Преобразование Лапласа в электротехнике: теория и практические примеры.
5. Теория сигналов и систем: основы анализа и фильтрации.
6. Методы спектрального анализа в решении электротехнических задач.
7. Теоретические основы электромагнетизма: уравнения Максвелла и их применение.
8. Математическое моделирование нелинейных элементов в электрических цепях.
9. Построение эквивалентных схем и их применение в анализе сложных систем.
10. Анализ устойчивости электротехнических систем: критерии и методы.
11. Применение численных методов в решении задач теории электротехники.
12. Теория и практика расчёта импедансных характеристик электрических цепей.
13. Многофазные системы: теоретические основы и особенности анализа.
14. Основы моделирования и анализа электрических машин.
15. Методы автоматического управления в электротехнических системах.
16. Использование символьного моделирования для анализа электрических цепей.
17. Асимптотические методы в теории электротехники: понятие и применение.
18. Перспективы цифровой обработки сигналов в современной электротехнике.
19. Анализ линий передачи: теория и современные методы расчёта.
20. Оптимизация электротехнических систем: современные подходы и теоретические основы.

Оценка реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тем для доклада:

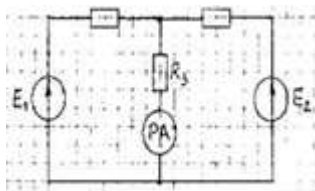
1. Законы электрических цепей
2. Параметры электрической цепи и их характеристики.
3. Формулы для выражения тепловой, электрической и магнитной энергии.
4. Направления тока, напряжения и ЭДС в электрической цепи.
5. Графическое изображение основных элементов электрической цепи.
6. Активные и пассивные элементы электрической цепи.
7. Режимы работы электрических цепей.
8. Баланс мощности
9. Понятие о линейной электрической цепи.
10. Электроизмерительные приборы.
11. Метод контурных токов.
12. Метод узловых потенциалов.
13. Метод наложения
14. Законы Кирхгофа в векторной форме записи

15. Действующее значение тока и напряжения.
16. Зависимости активного, индуктивного и емкостного сопротивлений от частоты.
17. ЭДС взаимной индукции
18. Виды мощностей в цепях переменного тока.
19. Понятие о режиме резонанса в электрической цепи.
20. Причина возникновения резонанса.
21. Добротность контура.
22. Компенсация реактивной мощности.
23. Потери в ЛЭП.
24. Понятие о нелинейной электрической цепи.
25. Виды нелинейных элементов.
26. ВАХ, ВБАХ, КВХ элементов.
27. Последовательное и параллельное соединение нелинейных сопротивлений.
28. Схемы выпрямления.
29. Понятие о магнитной цепи.
30. Магнитное сопротивление.
31. Законы магнитных цепей.
32. Прямая и обратные задачи магнитной цепи.
33. Укажите уравнение закона электромагнитной индукции.
34. Укажите уравнение закона полного тока
35. Что представляет собой электростатическое экранирование?
36. Что представляет собой поверхностный эффект?
37. В чем заключается эффект близости?

Оценка доклада производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тестовых заданий:

1.



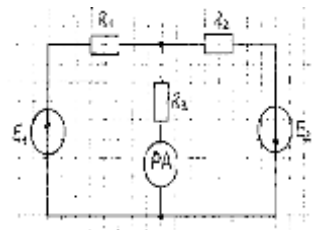
В электрической схеме определить показание амперметра.

$E_1 = 20 \text{ В}$; $E_2 = 40 \text{ В}$;

$R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 40 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	1,64	1,14	2,1	0,84

2.



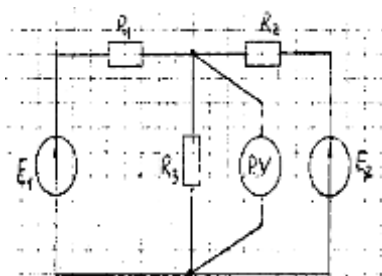
В электрической схеме определить показание вольтметра.

$E_1 = 20 \text{ В}$; $E_2 = 40 \text{ В}$;

$R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 40 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	2	0	1	1,5

3.



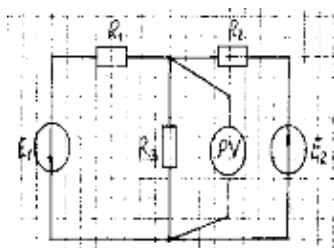
В электрической схеме определить показание вольтметра.

$E_1 = 20 \text{ В}$; $E_2 = 40 \text{ В}$;

$R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 40 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Напряжение,	15,7	11,4	22,4	31,2

4.



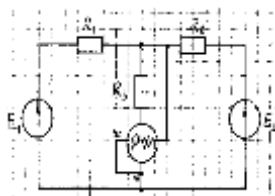
В электрической схеме определить показание вольтметра.

$E_1 = 20 \text{ В}$; $E_2 = 40 \text{ В}$;

$R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 40 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Напряжение, В	10	0	20	15

5.



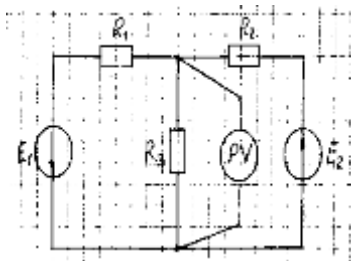
В электрической схеме определить показание ваттметра.

$E_1 = 20 \text{ В}$; $E_2 = 40 \text{ В}$;

$R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 40 \text{ Ом}$; $R_3 = 10 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Мощность, Вт	17,1	12,9	18,2	25,4

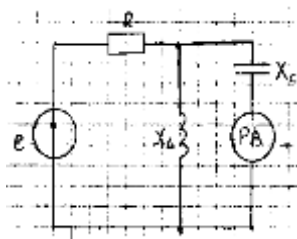
6.



Определить ток в ветви с индуктивностью. $e = 100 \sin \omega t$ В; $R = 10 \text{ Ом}$; $X_L = X_C = 20 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	5	2,5	7,5

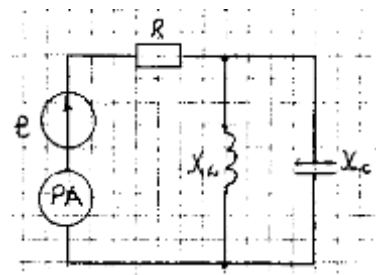
7.



Определить ток в ветви с емкостью. $e = 50 \sin \omega t$; $R = 10 \text{ Ом}$; $X_L = X_C = 5 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	6	10	3,5	4,5

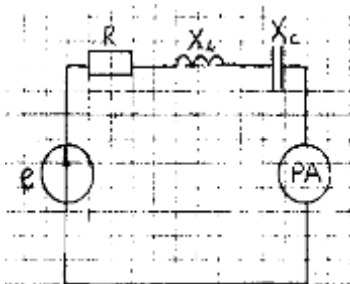
8.



Определить ток в источнике питания. $e = 60 \sin \omega t$; $R = 6 \text{ Ом}$; $X_L = X_C = 12 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	5	0	3,4	2,5

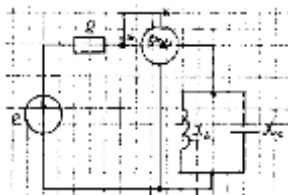
9.



Определить показание амперметра. $e = 50 \sin \omega t$; $R = 25 \text{ Ом}$; $X_L = X_C = 5 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
I, А	1,5	2	1,7	1,4

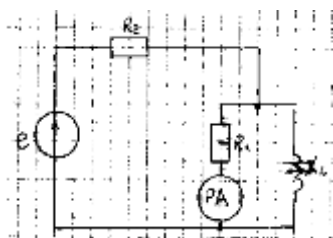
10.



Определить показание ваттметра. $e = 100 \sin \omega t$; $R = 100 \text{ Ом}$; $X_L = X_C = 20 \text{ Ом}$.

	1	2	3	4
№ ответа				
P, Вт	0	20	60	100

11.

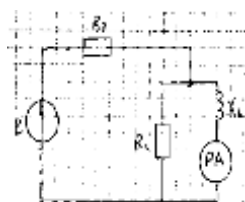


Определить ток в источнике питания, если амперметр показывает 5 А.

$R_1 = X_L = 10 \text{ Ом}$; $R_2 = 20 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	7	2,5	7,5

12.

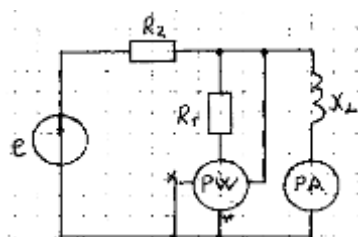


Определить ток в источнике питания, если амперметр показывает 5 А.

$R_1 = X_L = 5 \text{ Ом}$; $R_2 = 15 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	7,5	7	2,5

13.



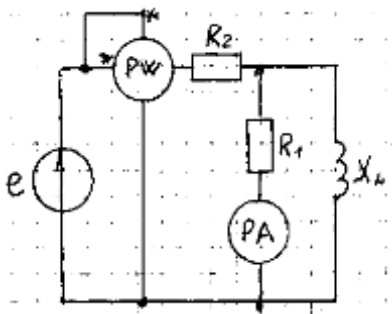
Определить показание ваттметра, если амперметр показывает 5 А.

$R_1 = X_L = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 40 \text{ Ом}$.

№ ответа	1	2	3	4
----------	---	---	---	---

P, Вт	250	500	750	125
-------	-----	-----	-----	-----

14.



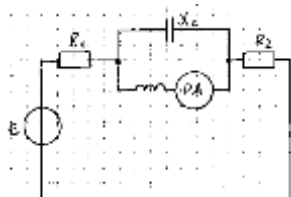
Определить показание ваттметра, если амперметр показывает 5 А.

$R_1 = X_L = 10 \text{ Ом}$.

$R_2 = 50 \text{ Ом}$;

№ ответа	1	2	3	4
P, Вт	750	500	250	625

15.



Определить ток в источнике питания, если амперметр показывает 10А.

$R_1 = 10 \text{ Ом}$.

$R_2 = 20 \text{ Ом}$; $X_L = X_C$.

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	0	2,5	5

Текущий контроль успеваемости осуществляется оценкой выполнения обучающимися творческих заданий (реферат, доклад и др.), практических заданий, подготовки и защиты индивидуальных заданий проектного характера. При оценке творческих работ используется ассесмент-оценка другими студентами. Коллегиальные оценки являются также эффективным средством деятельностного воспитания.

Средства текущего контроля по учебной дисциплине:

- тест (для текущего контроля);
- творческое задание;
- практическое задание;
- реферат, доклад и другие

Формы текущего контроля по учебной дисциплине:

- тестирование;
- оценка выполнения творческих заданий (реферат, доклад и др.);
- оценка выполнения практических заданий;
- оценка результатов выполнения индивидуальных или групповых заданий проектного

характера.

Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине осуществляется:

а) на учебных занятиях

1. По каждой лекции - перечень вопросов для контроля усвоения материала (приведен в конце каждой лекции). Учебное занятие считается завершенным если обучающийся правильно ответил на все вопросы. Система оценивания - роботизированная, обеспечивает объективность усвоения содержания лекции по правильному ответу на каждый из вопросов.

2. По каждому практическому занятию – задание и его практическое выполнение.

3. Занятие практического типа (контрольная работа), цель которого - контроль усвоения обучающимися основных терминов и понятий, фактов, персоналий, дат, приведенных в глоссарии (словаре понятий) рабочего учебника и используемых в лекционных курсах, реализуется с помощью компьютерного средства обучения.

При оценке творческих работ используется ассесмент-оценка другими студентами. Коллегиальные оценки являются также эффективным средством деятельностного воспитания.

б) во время самостоятельной работы

1. Тестовое задание по каждой теме учебной дисциплины применяется для самоконтроля усвоения учебного материала.

2. Тест-тренинг (самостоятельная работа) позволяет обучающемуся натренировать навыки, полученные ранее.

3. Глоссарный тренинг (самостоятельная работа) - один из способов организации деятельности обучающегося по овладению материалом дисциплины (раздела), структурированию учебной информации. Предназначен для автоматизированной проверки качества усвоения профессиональной терминологии рабочего учебника по дисциплине. Занятие является интерактивным, проводится с использованием цифровых образовательных сервисов.

Оценочные критерии текущего контроля успеваемости:

Двух-балльная шкала (зачет)	Представление оценочного материала в фонде	Критерии оценивания творческих, практических, индивидуальных и групповых заданий :	Описание шкалы оценивания электронного тестирования	
			Тест-тренинг	Глоссарный тренинг
зачтено	1. - выполнение творческих заданий; - практические задания; - подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий проектного характера (коллективный тренинг/семинар) 2. Тест-тренинг (Система стандартизированных заданий, тестов): выполнение электронного тестирования (с использованием ЭИОС)	1. соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); 2. умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; 3. логичность, последовательность изложения ответа; 4. наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; 5. аргументированность, доказательность излагаемого материала. 6. ассесмент-оценка	От 70 до 100 % выполненных заданий	от 50 до 100 % выполненных заданий
не зачтено	3. Глоссарный тренинг (Комплект заданий для работы по усвоению научного аппарата дисциплины) выполнение электронного тестирования (с использованием ЭИОС)		от 0 до 69,9% выполненных заданий	от 0 до 49,9% выполненных заданий

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в сроки, определяемые учебным планом, календарным учебным графиком или индивидуальным расписанием занятий.

Примеры экзаменационных вопросов:

1. Электрическая цепь и ее элементы. Связь между напряжением и током в элементах электрической цепи.
2. Источники энергии: источник ЭДС, источник напряжения, источник тока.
3. Закон Ома для участка цепи с ЭДС.
4. Потенциальная диаграмма для электрической цепи постоянного тока.
5. Баланс мощностей в цепях постоянного тока.
6. Законы Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока.
7. Топологические понятия схемы электрической цепи. Граф схемы.
8. Метод контурных токов для расчета цепей постоянного и синусоидального токов.
9. Метод узловых потенциалов для расчета электрических цепей.
10. Теорема об активном двухполюснике (метод эквивалентного генератора).
11. Электрический КПД активного двухполюсника.
12. Условие передачи максимальной активной мощности в нагрузку.
13. Эквивалентные преобразования в электрических цепях.
14. Действующие и средние значения периодических величин.
15. Синусоидальный ток в электрической цепи с активным сопротивлением.
16. Мгновенная и активная мощности.
17. Синусоидальный ток в ветви с индуктивностью. Расчет основных параметров, векторная диаграмма.
18. Синусоидальный ток в ветви с емкостью. Расчет основных параметров, векторная диаграмма.
19. Метод наложения при расчете электрических цепей.
20. Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением элементов r , l , c . Комплексные сопротивления и комплексные проводимости.
21. Резонанс напряжений при последовательном соединении элементов r , l , c . Векторные диаграммы.
22. Частотные характеристики и резонансные кривые для последовательного контура r , l , c .
22. Резонанс токов в параллельном контуре с элементами r , l , c . Векторные диаграммы.
23. Комплексная, активная и реактивная проводимости в электрических цепях синусоидального тока.
24. Изображение синусоидальных функций векторами и комплексными числами. Символический метод расчета.
25. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
26. Индуктивно связанные элементы цепи. Взаимная индуктивность и коэффициент связи.
27. Последовательное соединение индуктивно связанных элементов.
27. Векторные диаграммы при согласном и встречном включении.
28. Параллельное соединение индуктивно связанных элементов. Векторные диаграммы.
29. Применение законов Кирхгофа для расчета разветвленных электрических цепей с индуктивно связанными элементами.
30. Развязка индуктивных связей.
31. Воздушный трансформатор. Основные расчетные соотношения и векторная диаграмма.
32. Идеальный трансформатор.
32. Мощности в цепях переменного синусоидального тока.
33. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой.
35. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником.
34. 36. Симметричный режим трехфазной цепи. Методика расчета токов и напряжений.
35. Векторные диаграммы токов и напряжений для трехфазных цепей при симметричной нагрузке.
36. Измерение мощности в трехфазных цепях.

37. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
38. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами в трехфазных цепях.

Формы промежуточной аттестации по дисциплине:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Оценочные критерии промежуточной аттестации:

Оценочные критерии 4-балльная шкала (экзамен, дифференцированный зачет с оценкой)	Двух-балльная шкала (зачет)	Представление оценочного материала в фонде	Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части:	Описание шкалы оценивания	
				практико-ориентированной части	тестирования
Оценка «отлично»	зачтено	1-я часть (Практико-ориентированные задания): выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий); 2-я часть (Система стандартизированных заданий, тестов): выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием ЭИОС)	1. соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); 2. умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; 3. логичность, последовательность изложения ответа; 4. наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; 5. аргументированность, доказательность излагаемого материала.	выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в работе материал различных научных и методических источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	от 90 до 100% выполненных заданий
Оценка «хорошо»				выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	от 70 до 89,9% выполненных заданий
Оценка «удовлетворительно»				выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного	от 50 до 69,9% выполненных заданий

				материала, испытывает затруднения при выполнении задания.	
Оценка «неудовлетворительно»	не зачтено			выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала и не может грамотно ответить на вопрос, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет задания.	от 0 до 49,9% выполненных заданий
				Итоговая оценка выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части	

Оценочные критерии в формах контроля усвоения учебных материалов.

«Отлично» или «зачтено»	- Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. - Выставляется обучающемуся, который успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. - Выставляется обучающемуся, который анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	- Выставляется обучающемуся, который предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. - Выставляется обучающемуся, который способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. - Выставляется обучающемуся, который представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	- Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. - Выставляется обучающемуся, который способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. - Выставляется обучающемуся, который охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или

	поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	- Ответы на вопросы неполные, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. - Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. - Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов.