



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 г. зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 года, рег. номер 50467 (далее – ФГОС ВО).

- Приказом Министерства образования и науки РФ от 14 октября 2015 г. № 1147 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Лепаев Александр Николаевич, доцент кафедры ИТЭСУ

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ИТЭСУ (протокол № 10 от 10.04.2021).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются:

Научить студентов применять законы электромагнетизма и теории электрических цепей для корректного математического описания и теоретического исследования процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах и сложных системах, привить студентам навыки аналитического и численного, в том числе с применением ЭВМ, расчета электрических цепей и электромагнитных устройств, научить студентов выполнять электрические и магнитные измерения, привить навыки экспериментального исследования электротехнических устройств.

Задачами освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются:

Освоение теории физических явлений, положенных в основу создания и функционирования различных электротехнических устройств.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 16.147

*Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 июня 2018 г. № 352н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июня 2018 г., регистрационный № 51489)*

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
16.147 Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный приказом	А Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения	А/04.5 Разработка проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства.

<b>Наименование профессиональных стандартов (ПС)</b>	<b>Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина</b>	<b>Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина</b>
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 июня 2018 г. № 352н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июня 2018 г., регистрационный № 51489).	объектов капитального строительства.	

#### 1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

<b>Наименование категории (группы) компетенций</b>	<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения</b>
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа.</p> <p>УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.</p> <p>УК-1.3. Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.</p>	<p>Знать: Основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей Основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах Основные положения теории электромагнитного поля</p> <p>Уметь: Использовать приборы для электрических и магнитных измерений Использовать приборы для электрических и магнитных измерений Использовать приборы для электрических и магнитных измерений</p> <p>Владеть: Составления схем замещения электротехнических устройств в установившихся и не-установившихся</p>

			режимах и расчета их параметров Применения вычислительной техники в электромагнитных расчетах Экспериментального исследования электротехнических устройств
--	--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.24 «Теоретические основы электротехники» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – во 2-м и 3-м семестре, по заочной форме – в 3 и 4 семестре.

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является промежуточным этапом формирования компетенций УК-1 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: математика, математические основы ТОЭ, информатика и является предшествующей для изучения дисциплин информационные технологии, основы научных исследований, учебная и производственная практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет во 2-м семестре, экзамен в 3-м семестре, по заочной форме зачет в 3-м семестре, экзамен в 4-м семестре.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (216 академических часа), в том числе

### очная форма обучения:

Семестр	2,3
лекции	34
лабораторные занятия	66
семинары и практические занятия	-
контроль: контактная работа	0,5
контроль: самостоятельная работа	44,5
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	0,3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	8,7
консультации	1
<i>Контактная работа</i>	<i>101,8</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>114,2</i>

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет, экзамен

**заочная форма обучения:**

Семестр	3,4
лекции	10
лабораторные занятия	8
семинары и практические занятия	8
контроль: контактная работа	0,5
контроль: самостоятельная работа	44,5
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	0,3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	8,7
консультации	1
Контактная работа	27,8
Самостоятельная работа	188,2

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет, экзамен

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)**

**Очная форма обучения**

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции и	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Введение.	1			5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории цепей.	1			5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3. Линейные цепи постоянного тока.	3	8		5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4. Электрические цепи синусоидального тока.	3	8		5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
5. Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях	3			5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
6. Трехфазные цепи	3	10		6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
7. Переходные процессы в линейных электрических цепях	4	8		6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
8. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока	4	8		6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

9.Нелинейные электрические цепи переменного тока	4	8		6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
10.Четырехполюсники и многополюсники.	4	8		6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
11.Установившиеся и переходные режимы в цепях с распределенными параметрами.	4	8		6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Расчетно-графические работы	0,3			8,7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Консультации	1			-	
Контроль (зачет, экзамен)	0,5			44,5	
<b>ИТОГО</b>	<b>101,8</b>			<b>114,2</b>	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории цепей.	2			27	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
2. Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях	2	2	2	27	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока	2	2	2	27	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4. Четырехполюсники и многополюсники	2	2	2	27	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
5. Установившиеся и переходные режимы в цепях с распределенными параметрами.	2	2	2	27	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	0,3			8,7	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Консультации	1				
Контроль (зачет, экзамен)	0,5			44,5	
<b>ИТОГО</b>	<b>27,8</b>			<b>188,2</b>	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: рефераты, презентации, лабораторные работы.

## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 0 час. (по очной форме обучения), 8 часов (по заочной форме обучения)

### Зачная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 2	Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 3	Четырехполюсники и многополюсники	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Практическое задание 4	Установившиеся и переходные режимы в цепях с распределенными параметрами.	2	Тест, реферат	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 114,2 часов по очной форме обучения, 188,2 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;

- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- оформление процессуальных документов;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями правоохранительных органов.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов.
5.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
6.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РП)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства (опрос, доклад, инд. задание, тест, зачет, экзамен)
1.	Введение	УК-1	Опрос
2.	Элементы электрических цепей	УК-1	Опрос
3.	Нелинейные электрические и магнитные цепи	УК-1	Опрос
4.	Граф электрической схемы	УК-1	Опрос
5.	Последовательное, параллельное и смешанное соединения элементов электрических цепей	УК-1	Опрос

6.	Метод контурных токов	УК-1	Опрос
7.	Метод узловых потенциалов	УК-1	Опрос
8.	Замена активного двухполюсника эквивалентным генератором	УК-1	Опрос
9.	Метод наложения	УК-1	Опрос
10.	Мощности источников ЭДС и источников тока	УК-1	Опрос
11.	Нелинейные резистивные элементы	УК-1	Опрос
12.	Нелинейные магнитные цепи	УК-1	Опрос
13.	Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи	УК-1	Опрос
14.	Эквивалентные параметры пассивного двухполюсника	УК-1	Опрос
15.	Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов с помощью вращающихся векторов	УК-1	Опрос
16.	Комплексные электрические сопротивления и мощности. Векторные диаграммы	УК-1	Опрос
17.	Последовательное соединение активных и реактивных сопротивлений в цепи синусоидального тока	УК-1	Опрос
18.	Резонанс напряжений и токов, резонансные кривые и частотные характеристики. Добротность контура и характеристическое сопротивление	УК-1	Опрос
19.	Последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов	УК-1	Опрос
20.	Разложение периодической несинусоидальной функции в тригонометрический ряд. Коэффициенты, характеризующие несинусоидальные токи и напряжения	УК-1	Опрос
21.	Трёхфазные системы ЭДС, напряжений и токов	УК-1	Опрос
22.	Основные определения в теории переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов в цепях, содержащих активные сопротивления и	УК-1	Опрос

	индуктивность		
23.	Переходные процессы в электрических цепях, содержащих конденсатор	УК-1	Опрос
24.	Переходные процессы при последовательном соединении конденсатора, катушки и активного сопротивления	УК-1	Опрос
25.	Операторный метод расчета переходных процессов	УК-1	Опрос
26.	Классификация и системы уравнений четырехполюсников	УК-1	Опрос
27.	Характеристические параметры и передаточные функции четырехполюсников	УК-1	Опрос
28.	Электрические фильтры	УК-1	Опрос
29.	Электрические схемы замещения цепи с распределенными параметрами	УК-1	Опрос
30.	Уравнения Максвелла – основа теории электромагнитного поля	УК-1	Опрос
31.	Основные понятия и законы электромагнитного поля	УК-1	Опрос
32.	Электрическое поле постоянных токов	УК-1	Опрос
33.	Плоские электромагнитные волны в металлах и диэлектрике, глубина проникновения	УК-1	Опрос
34.	Электрический поверхностный эффект и эффект близости проводников	УК-1	Опрос
35.	Электромагнитное поле в идеальном и реальном диэлектриках	УК-1	Опрос
36.	Основы индукционного и диэлектрического нагрева материалов	УК-1	Опрос
37.	Зачёт		Зачёт
38.	Экзамен		Экзамен

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости,

промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции УК-1.

Формирования компетенции УК-1 начинается с изучения дисциплины «Математика», «Математические основы ТОЭ», «Информатика».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Преддипломной практики» и подготовке и сдаче государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенций УК-1 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования УК-1 при изучении дисциплины ФЗ «Теоретические основы электротехники» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет, экзамен.

## **8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
1. Введение	<ul style="list-style-type: none"><li>• Общие сведения об электротехнике. Области применения</li></ul>
2. Элементы электрических цепей	<ul style="list-style-type: none"><li>• Электрическая цепь и ее элементы. Связь между напряжением и током в элементах электрической цепи</li><li>• Закон Ома для участка цепи с ЭДС</li></ul>
3. Нелинейные электрические и магнитные цепи	<ul style="list-style-type: none"><li>• Последовательное, параллельное и смешанное соединение нелинейных элементов в цепях постоянного тока</li><li>• Расчёт разветвлённых магнитных цепей</li></ul>
4. Граф электрической схемы	<ul style="list-style-type: none"><li>• Топологические понятия схемы электрической сети</li></ul>
5. Последовательное, параллельное и смешанное	<ul style="list-style-type: none"><li>• Законы Кирхгофа</li></ul>

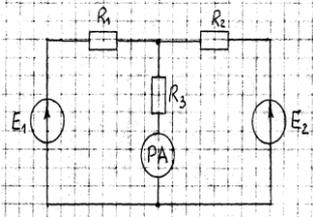
соединения элементов электрических цепей	
6. Метод контурных токов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод контурных токов для расчёта цепей постоянного тока</li> </ul>
7. Метод узловых потенциалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод узловых потенциалов для расчёта электрических цепей</li> </ul>
8. Замена активного двухполюсника эквивалентным генератором	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Метод эквивалентного генератора</li> <li>• Электрический КПД активного двухполюсника</li> </ul>
9. Метод наложения	Метод наложения при расчёте электрических цепей
10. Мощности источников ЭДС и источников тока	Баланс мощностей в цепях постоянного тока
11. Нелинейные резистивные элементы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выпрямление постоянного тока</li> <li>• Трёхфазные выпрямители переменного тока</li> </ul>
12. Нелинейные магнитные цепи	
13. Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Синусоидальный ток в ветви с индуктивностью</li> <li>• Синусоидальный ток в ветви с ёмкостью</li> </ul>
14. Эквивалентные параметры пассивного двухполюсника	
15. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов с помощью вращающихся векторов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Символический метод расчёта</li> </ul>
16. Комплексные электрические сопротивления и мощности. Векторные диаграммы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активная, реактивная и полная мощности</li> </ul>
17. Последовательное соединение активных и реактивных сопротивлений в цепи синусоидального тока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме</li> <li>• Комплексные сопротивления и проводимости</li> </ul>
18. Резонанс напряжений и токов, резонансные кривые и частотные характеристики. Добротность контура и характеристическое сопротивление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Резонанс напряжений при последовательном соединении элементов <math>r, L, C</math>.</li> <li>• Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока</li> <li>• Метод эквивалентных синусоид</li> <li>• Феррорезонансный стабилизатор напряжения</li> </ul>
19. Последовательное и параллельное соединение	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Индуктивно связанные элементы цепи</li> <li>• Последовательное и параллельное соединение</li> </ul>

индуктивно связанных элементов	индуктивно связанных элементы цепи
20. Разложение периодической несинусоидальной функции в тригонометрический ряд. Коэффициенты, характеризующие несинусоидальные токи и напряжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Действующее значение несинусоидального тока</li> <li>• Общие принципы расчёта цепей с несинусоидальными токами</li> <li>• Особенности протекания несинусоидальных токов в трёхфазных цепях</li> </ul>
21. Трёхфазные системы ЭДС, напряжений и токов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчёт разветвлённой несимметричной трёхфазной цепи</li> <li>• Измерение мощности в трёхфазных цепях</li> <li>• Метод симметричных составляющих</li> </ul>
22. Основные определения в теории переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод расчёта переходных процессов в цепях, содержащих активные сопротивления и индуктивность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классический метод расчёта переходных процессов</li> <li>• Законы коммутации</li> </ul>
23. Переходные процессы в электрических цепях, содержащих конденсатор	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчёт цепи при разряде конденсатора на активное сопротивление</li> <li>• Включение цепи <math>r, C</math> на постоянное напряжение</li> <li>• Включение цепи <math>r, C</math> на синусоидальное напряжение</li> </ul>
24. Переходные процессы при последовательном соединении конденсатора, катушки и активного сопротивления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Переходные процессы в цепи <math>r, L, C</math>. Аперриодический разряд конденсатора</li> <li>• Предельный случай аперриодического разряда конденсатора на цепь <math>r, L, C</math>.</li> <li>• Колебательный разряд конденсатора на цепь <math>r, L, C</math>. Декремент затухания.</li> </ul>
25. Операторный метод расчёта переходных процессов	
26. Классификация и системы уравнений четырёхполюсников	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классификация четырёхполюсников</li> <li>• Эквивалентный четырёхполюсник</li> <li>• Каскадное соединение четырёхполюсников</li> </ul>
27. Характеристические параметры и передаточные функции четырёхполюсников	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Симметричный четырёхполюсник. Его параметры</li> </ul>
28. Электрические фильтры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классификация частотных фильтров</li> <li>• Низкочастотные и высокочастотные фильтры</li> </ul>
29. Электрические схемы замещения цепи с	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные характеристики волновых процессов в однородной линии</li> <li>• Режим однородной линии при согласованной</li> </ul>

распределенными параметрами	нагрузке <ul style="list-style-type: none"> <li>• Линия без потерь</li> <li>• Холостой ход линии без потерь</li> <li>• Активная нагрузка линии без потерь</li> <li>• Линия без искажения</li> <li>• Линия как четырёхполюсник</li> </ul>
30. Уравнения Максвелла – основа теории электромагнитного поля	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Закон Кулона для электростатического поля</li> <li>• Потенциал и его связь с напряжённостью электрического поля</li> </ul>
31. Основные понятия и законы электромагнитного поля	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стационарное магнитное поле</li> </ul> Индуктивность и взаимоиндуктивность
32. Электрическое поле постоянных токов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уравнения Пуассона и Лапласа для электрического поля</li> <li>• Электрическое поле и ёмкость двухпроводной линии</li> <li>• Электрическое поле и ёмкость коаксиального кабеля</li> </ul>
33. Плоские электромагнитные волны в металлах и диэлектрике, глубина проникновения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плоская электромагнитная волна в однородной металлической среде</li> <li>• Теорема Умова-Пойтинга</li> </ul>
34. Электрический поверхностный эффект и эффект близости проводников	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Электрический поверхностный эффект в плоской шине</li> <li>• Эффект близости проводников</li> <li>• Кольцевой эффект.</li> </ul>
35. Электромагнитное поле в идеальном и реальном диэлектриках	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плоские электромагнитные волны в идеальном диэлектрике</li> <li>• Плоские электромагнитные волны в реальном диэлектрике</li> </ul>
36. Основы индукционного и диэлектрического нагрева материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы диэлектрического нагрева металлов</li> </ul> Электромагнитные волны сверхвысоких частот

### **Шкала оценивания ответов на вопросы**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.

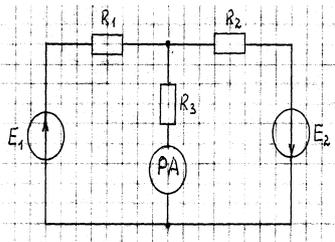
**8.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)****№ 1**

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

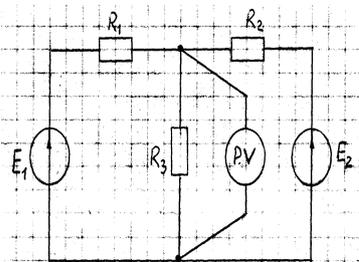
**№ 2**

В электрической схеме определить показание 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	2	0	1	1,5

**№ 3**

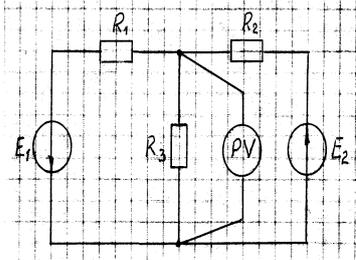
В электрической схеме определить показание вольтметра.

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

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

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

№ 4



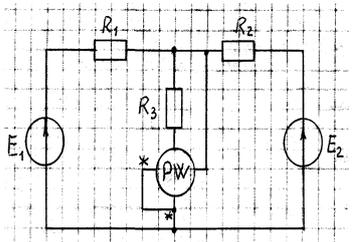
В электрической схеме определить показание вольтметра.

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

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

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

№ 5



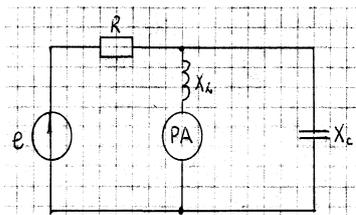
В электрической схеме определить показание ваттметра.

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

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

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

№ 6



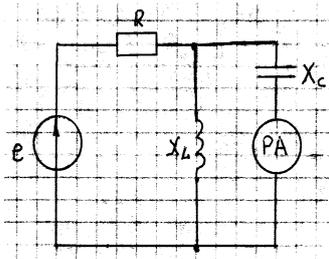
Определить ток в ветви с индуктивностью.

$$e = 100 \sqrt{2} \sin \omega t \text{ В}; R = 10 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C = 20 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	5	2,5	7,5

№ 7



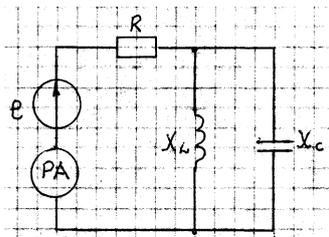
Определить ток в ветви с емкостью.

$$e = 50 \sqrt{2} \sin \omega t; R = 10 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C = 5 \text{ Ом}.$$

№	1	2	3	4
ответа				
Ток, А	6	10	3,5	4,5

№ 8



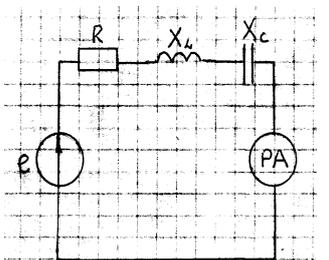
Определить ток в источнике питания.

$$e = 60 \sqrt{2} \sin \omega t; R = 6 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C = 12 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	5	0	3,4	2,5

№ 9



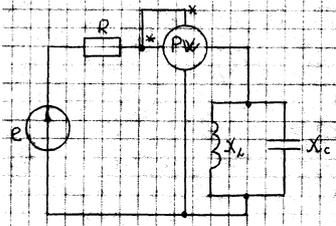
Определить показание амперметра.

$$e = 50 \sqrt{2} \sin \omega t; R = 25 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C = 5 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
I, А	1,5	2	1,7	1,4

**№ 10**



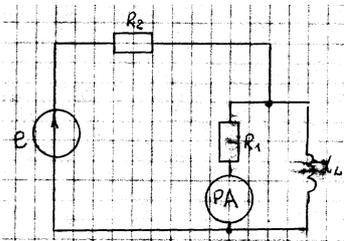
Определить показание ваттметра.

$e = 100 \sqrt{2} \sin \omega t$ ;  $R = 100 \text{ Ом}$ ;

$X_L = X_C = 20 \text{ Ом}$ .

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

**№ 11**



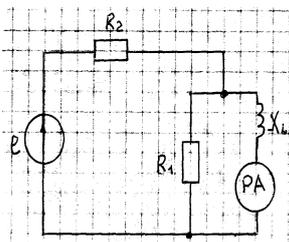
Определить ток в источнике питания, если амперметр показывает 5А.

$R_1 = X_L = 10 \text{ Ом}$ ;

$R_2 = 20 \text{ Ом}$ .

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	7	2,5	7,5

**№ 12**



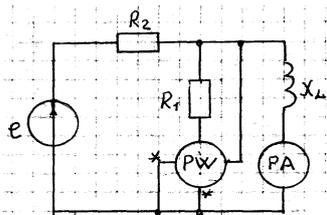
Определить ток в источнике питания, если амперметр показывает 5А.

$R_1 = X_L = 5 \text{ Ом}$ ;

$R_2 = 15 \text{ Ом}$ .

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	7,5	7	2,5

№ 13



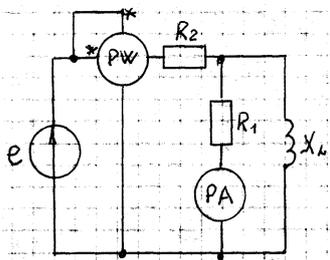
Определить показание ваттметра, если амперметр показывает 5 А.

$$R_1 = X_L = 20 \text{ Ом};$$

$$R_2 = 40 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
P, Вт	250	500	750	125

№ 14



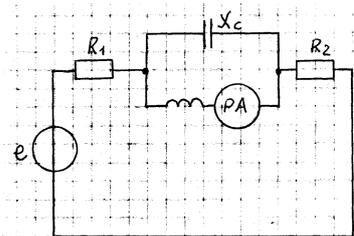
Определить показание ваттметра, если амперметр показывает 5 А.

$$R_1 = X_L = 10 \text{ Ом}.$$

$$R_2 = 50 \text{ Ом};$$

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

№ 15



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

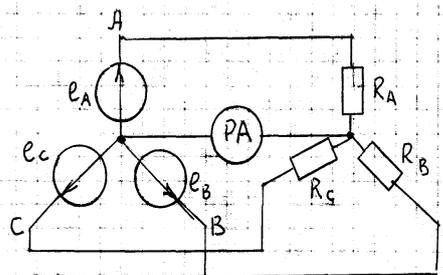
$$R_1 = 10 \text{ Ом}.$$

$$R_2 = 20 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C.$$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	0	2,5	5

№ 16

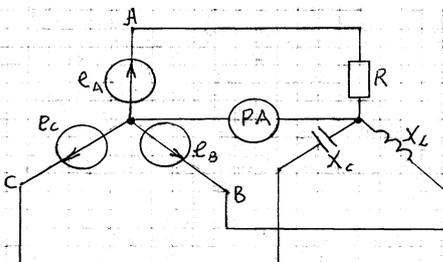


Определить показание амперметра в нулевом проводе симметричной трехфазной цепи.

$U_A = 220 \text{ В}; R_A = R_B = R_C = 22 \text{ Ом}.$

№	1	2	3	4
ответа				
Ток, А	10	0	30	20

№ 17

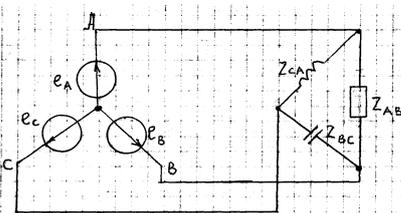


Определить ток в нулевом проводе при несимметричной нагрузке трехфазной цепи.

$U_{\phi} = 127 \text{ В}; R = X_L = X_C = 6,35 \text{ Ом}.$

№	1	2	3	4
ответа				
$I_0, \text{ А}$	0	60	14,6	20

№ 18

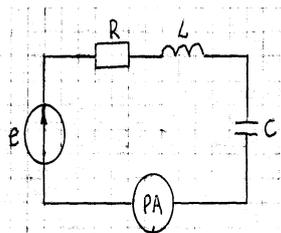


Определить фазный ток нагрузки, соединенной в «треугольник».

$Z_{AB} = 38 \text{ Ом}; Z_{BC} = -j 38 \text{ Ом}; Z_{CA} = j 38 \text{ Ом}; U_{\text{Л}} = 380 \text{ В}.$

№ ответа	1	2	3	4
$I_{\phi}, \text{ А}$	20	10	30	15

№ 19

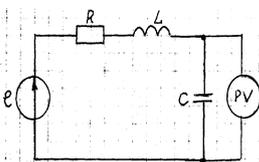


Определить показание амперметра электромагнитной системы.

$$e = 20 + 10 \sqrt{2} \sin \omega t + 5 \sqrt{2} \sin 3 \omega t; \omega L = \frac{1}{\omega C} = 3 \text{ Ом}; R = 5 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
I, A	1,4	2,6	2,07	3,8

№ 20

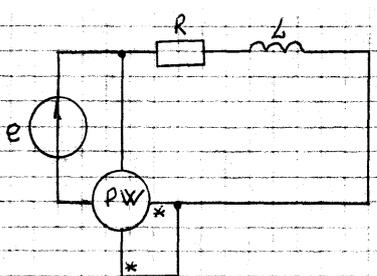


Определить показание вольтметра электромагнитной системы.

$$e = 10 + 5 \sqrt{2} \sin \omega t; \omega L = \frac{1}{\omega C} = 5 \text{ Ом}; R = 5 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
U <sub>c</sub> , A	10	14,1	20	18,5

№ 21

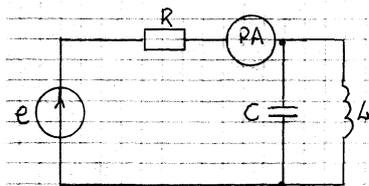


Определить показание ваттметра.

$$e = 10 + 50 \sqrt{2} \sin \omega t; R = \omega L = 5 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
P, Вт	320	270	220	250

№ 22

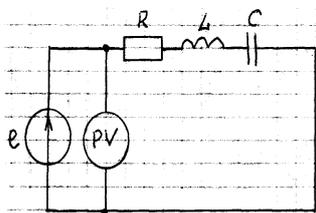


Определить показание амперметра электромагнитной системы.

$$e = 10 + 10 \sqrt{2} \sin \omega t + 30 \sqrt{2} \sin 3 \omega t; R = 5 \text{ Ом}; \omega L = 3 \text{ Ом}; \frac{1}{\omega C} = 27 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
I, A	1,2	1,8	2,6	2,9

№ 23

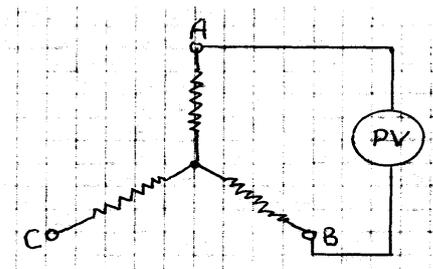


Определить показание вольтметра электромагнитной системы.

$$e = 20 + 10 \sqrt{2} \sin \omega t + 4 \sqrt{2} \sin 3 \omega t; R = 10 \text{ Ом}; \omega L = 20 \text{ Ом}; \frac{1}{\omega C} = 6 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
U, A	18,5	22,8	28,2	31

№ 24

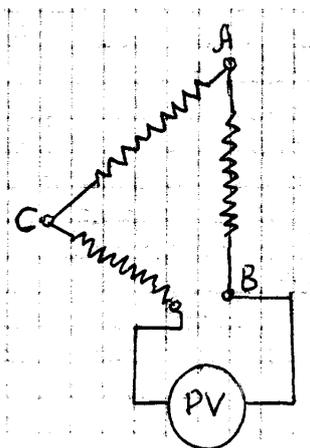


Определить показание вольтметра электромагнитной системы в ненагруженной цепи.

$$U_{\Phi} = 220 \sqrt{2} \sin \omega t + 50 \sqrt{2} \sin 3 \omega t + 15 \sqrt{2} \sin 5 \omega t.$$

№ ответа	1	2	3	4
U, A	230	221	225	223

№ 25



Определить показание вольтметра электромагнитной системы на зажимах разомкнутого «треугольника» трехфазного генератора.

$$U_{\phi} = 380 \sqrt{2} \sin \omega t + 60 \sqrt{2} \sin 3 \omega t.$$

№ ответа	1	2	3	4
U, A	190	180	220	380

**Шкала оценивания результатов тестирования**

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

**8.2.3. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)**

Предусмотрены РГР по дисциплине «Теоретические основы электротехники» рабочей программой и учебным планом.

**8.2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

**Вопросы (задания) для зачета:**

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. Мгновенная и активная мощности.
16. Синусоидальный ток в ветви с индуктивностью. Расчет основных параметров, векторная диаграмма.
17. Синусоидальный ток в ветви с емкостью. Расчет основных параметров, векторная диаграмма.
18. Метод наложения при расчете электрических цепей.
19. Синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением элементов  $r$ ,  $l$ ,  $c$ . Комплексные сопротивления и комплексные проводимости.
20. Резонанс напряжений при последовательном соединении элементов  $r$ ,  $l$ ,  $c$ . Векторные диаграммы.
21. 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. 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.
33. Мощности в цепях переменного синусоидального тока.
34. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой.
35. Расчет трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником.

36. Симметричный режим трехфазной цепи. Методика расчета токов и напряжений.

37. Векторные диаграммы токов и напряжений для трехфазных цепей при симметричной нагрузке.

38. Измерение мощности в трехфазных цепях.

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

### **8.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

#### **Вопросы (задания) для экзамена**

1. Причины несимметрии токов и напряжений в трехфазных цепях.
2. Виды несимметрии нагрузки в трехфазных цепях.
3. Расчет несимметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой с нулевым проводом.
4. Расчет несимметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой без нулевого провода.
5. Расчет несимметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником.
6. Расчет разветвленной несимметричной трехфазной цепи.
7. Измерение мощности в трехфазных цепях.
8. Метод симметричных составляющих.
9. Применение метода симметричных составляющих к расчету трехфазной цепи с продольной несимметричной нагрузкой.
10. Методика расчета трехфазной цепи с поперечной несимметрией нагрузки.
11. Разложение периодической функции в ряд Эйлера-Фурье. Гармоники токов и напряжений. Особенности функций и их разложения в ряд.
12. Действующее значение несинусоидального тока.
13. Мощности несинусоидального тока. Коэффициент мощности.
14. Принципы расчета линейных электрических цепей при несинусоидальных токах и напряжениях. Влияние характера цепи на форму кривой тока и спектр.
15. Явление резонанса в неразветвленной и разветвленной цепях с несинусоидальными токами.
16. Последовательности гармоник в цепях с несинусоидальными токами.
17. Общие принципы расчета цепей с несинусоидальными токами.
18. Высшие гармоники в трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой без нулевого провода.
19. Высшие гармоники в трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой с нулевым проводом.

20. Высшие гармоники в трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником.
21. Активная мощность в цепях с периодическими несинусоидальными токами.
22. Особенности протекания несинусоидальных токов в трехфазных цепях.
23. Величины, характеризующие несинусоидальные токи и напряжения. Максимальное, среднее за период, среднее по модулю значения.
24. Физические основы переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации.
25. Переходный процесс в цепи  $r, L$  при коротком замыкании.
26. Классический метод расчета переходных процессов.
27. Включение цепи  $r, L$  на постоянное напряжение.
28. Включение цепи  $r, L$  на синусоидальное напряжение.
29. Классический метод расчета переходных процессов. Переходные процессы в цепи  $r, L$  при изменении параметров цепи.
30. Расчет цепи при разряде конденсатора на активное сопротивление.
31. Включение цепи  $r, C$  на постоянное напряжение.
32. Включение цепи  $r, C$  на синусоидальное напряжение.
33. Разряд конденсатора на цепь  $r, L$ . Особенности корней характеристического уравнения.
34. Переходные процессы в цепи  $r, L, C$ . Аперриодический разряд конденсатора.
35. Предельный случай аперриодического разряда конденсатора на цепь  $r, L, C$ .
36. Колебательный разряд конденсатора на цепь  $r, L, C$ . Декремент затухания.
37. Расчет постоянной времени  $\tau$  при переходных процессах.
38. Методика расчета корней характеристического уравнения при переходных процессах.
39. Определение характера переходного процесса по виду корней характеристического уравнения. Запись решения для свободных составляющих токов и напряжений.
40. Общая методика расчета переходных процессов классическим методом в сложных цепях.
41. Общий подход расчета переходных процессов в линейных цепях классическим методом.
42. Четырехполюсники. Основные понятия и определения.
43. Классификация четырехполюсников.
44. Системы уравнений четырехполюсника типа  $\gamma$ .
45. Системы уравнений четырехполюсника типа  $Z$ .
46. Системы уравнений четырехполюсника типа  $A$ . Связь между коэффициентами  $A, B, C, D$ .
47. Расчетное и экспериментальное определение коэффициентов четырехполюсника.

48. Нагрузочный режим четырехполосника как результат наложения режимов х.х. и к.з.
49. Симметричный четырехполосник и его характеристические параметры.
50. Уравнения четырехполосника с гиперболическими функциями.
51. Коэффициенты четырехполосника А, В, С, Д и их связь с характеристическими параметрами.
52. Эквивалентные четырехполосники.
53. Схемы замещения четырехполосников.
54. Каскадное соединение четырехполосника. Цепные схемы.
55. Входное сопротивление четырехполосника при произвольной нагрузке.
56. Входные сопротивления четырехполосника при холостом ходе, коротком замыкании и произвольной нагрузке.
57. Частотные электрические фильтры. Основные понятия и определения.
58. Классификация частотных электрических фильтров.
59. Низкочастотные П-образные электрические фильтры. Полоса пропускания, основные характеристики, расчет параметров.
60. Низкочастотные Т-образные фильтры. Полоса пропускания, основные характеристики, расчет параметров.
61. Высокочастотные электрические фильтры. Полоса пропускания, основные характеристики, расчет параметров.
62. Электрическая схема замещения участка цепи с распределенными параметрами.
63. Дифференциальные уравнения однородной линии в установившемся режиме.
64. Решение уравнений однородной линии при установившемся синусоидальном режиме. Прямая и обратная волны.
65. Основные характеристики волновых процессов в однородной линии (длина волны, фазовая скорость).
66. Уравнения однородной линии с гиперболическими функциями.
67. Характеристики однородной линии (коэффициенты распространения, затухания и фазы). Волновое сопротивление.
68. Нагрузочный режим линии как результат наложения режимов х.х. и к.з.
69. Входное сопротивление однородной линии с распределенными параметрами.
70. Связь входного сопротивления нагруженной однородной линии и входных сопротивлений при х.х. и к.з.
71. Режим однородной линии при согласованной нагрузке.
72. Линия без потерь. Основные понятия и определения.
73. Уравнения линии без потерь.
74. Входное сопротивление линии без потерь при произвольной нагрузке.

75. Холостой ход линии без потерь. Стоячие волны.
  76. Режим короткого замыкания в линии без потерь. Стоячие волны.
  77. Входное сопротивление линии без потерь в режиме холостого входа.
  78. Входное сопротивление линии без потерь в режиме короткого замыкания.
  79. Свойства линии без потерь длиной  $l = \lambda/4$ .
  80. Свойства линии без потерь длиной  $l = \lambda/2$ .
  81. Активная нагрузка линии без потерь.
  82. Линия без искажения.
  83. Основные характеристики линии без потерь ( $\gamma, \alpha, \beta, Z_c$ ).
  84. Линия как четырехполюсник.
  85. Нелинейные электрические цепи постоянного тока: общая характеристика, классификация нелинейных элементов.
  86. Статические и динамические параметры нелинейных элементов.
  87. Последовательное соединение нелинейных элементов в цепях постоянного тока, расчет тока и напряжения.
  88. Параллельное соединение нелинейных элементов в цепях постоянного тока, расчет токов и напряжений.
  89. Смешанное соединение нелинейных элементов в цепях постоянного тока, расчет токов и напряжений.
  90. Стабилизация напряжения при помощи нелинейных элементов.
  91. Основные понятия и законы магнитных цепей.
  92. Анализ и синтез неразветвленных магнитных цепей.
  93. Расчет разветвленных магнитных цепей.
  94. Расчет нелинейных цепей переменного тока графическим методом.
  95. Выпрямление переменного тока с помощью нелинейных элементов.
- Однофазные выпрямители.
96. Трехфазные выпрямители переменного тока.
  97. Управляемые тиристорные выпрямители.
  98. Основы работы тиристорных регуляторов переменного напряжения.
  99. Переходные процессы в цепи  $r, L$  при периодических коммутациях.
  100. Переходные процессы в цепи  $r, C$  при периодических коммутациях.
  101. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока.
- Электрические схемы замещения и векторные диаграммы.
102. Последовательное соединение катушки с ферромагнитным сердечником и конденсатора. Феррорезонанс напряжений.
  103. Параллельное соединение катушки с ферромагнитным сердечником и конденсатора. Феррорезонанс токов.
  104. Метод эквивалентных синусоид при расчете нелинейных электрических цепей переменного тока.
  105. Электрические потери в стали; их влияние на параметры схем замещения катушки с ферромагнитным сердечником.
  106. Высшие гармоники в электрических цепях, содержащих катушку со сталью.

107. Учет реальных свойств катушки с ферромагнитным сердечником при исследовании процессов в электрических цепях переменного тока.
108. Феррорезонансный стабилизатор напряжения.
109. Влияние нелинейной зависимости  $B(H)$  на параметры катушки с ферромагнитным сердечником.
110. Электромагнитное поле как совокупность взаимосвязанных электрического и магнитного полей.
111. Закон Кулона для электростатического поля. Напряженность электрического поля.
112. Потенциал и его связь с напряженностью электрического поля.
113. Граничные условия на поверхности раздела сред в электрическом поле.
114. Основные дифференциальные уравнения электростатического поля.
115. Уравнения Пуассона и Лапласа для электрического поля.
116. Расчет емкости проводника и конденсатора.
117. Электрическое поле и емкость двухпроводной линии.
118. Электрическое поле и емкость коаксиального кабеля.
119. Электрическое поле заземлителя. Расчет шагового напряжения.
120. Стационарное магнитное поле. Основные уравнения в интегральной и дифференциальной формах.
121. Основные уравнения электромагнитного поля.
122. Индуктивность и взаимная индуктивность. Примеры расчета.
123. Расчет индуктивности двухпроводной линии.
124. Плоская электромагнитная волна в однородной металлической среде.
125. Теорема Умова-Пойнтинга.
126. Глубина проникновения электромагнитной волны, ее физический смысл.
127. Проявление различных эффектов под воздействием переменного электромагнитного поля.
128. Электрический поверхностный эффект в плоской шине. Расчет электрических потерь и сопротивления шины.
129. Эффект близости проводников. Основные расчетные соотношения для двух шин.
130. Понятие о кольцевом эффекте. Эффект магнитного паза.
131. Плоские электромагнитные волны в идеальном диэлектрике.
132. Плоские электромагнитные волны в несовершенном (реальном) диэлектрике.
133. Основы диэлектрического нагрева материалов.  
Электромагнитные волны сверхвысоких частот. Объемные резонаторы и волноводы.

### 8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

#### 8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей Основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах Основные положения теории электромагнитного поля	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей Основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах Основные положения теории электромагнитного поля	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей Основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах Основные положения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей Основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах Основные положения теории электромагнитного поля

			теории электромагнитного поля	
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: Использовать приборы для электрических и магнитных измерений Использовать приборы для электрических и магнитных измерений Использовать приборы для электрических и магнитных измерений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Использовать приборы для электрических и магнитных измерений Использовать приборы для электрических и магнитных измерений Использовать приборы для электрических и магнитных измерений	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Использовать приборы для электрических и магнитных измерений Использовать приборы для электрических и магнитных измерений Использовать приборы для электрических и магнитных измерений	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Использовать приборы для электрических и магнитных измерений Использовать приборы для электрических и магнитных измерений Использовать приборы для электрических и магнитных измерений
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: Составления схем замещения электротехнических устройств в установившихся и не- установившихся режимах и расчета их параметров Применения вычислительной техники в электромагнитных	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы Составления схем замещения электротехнических устройств в установившихся и не- установившихся режимах и расчета их параметров Применения вычислительной техники в электромагнитных	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы Составления схем замещения электротехнических устройств в установившихся и не- установившихся режимах и расчета их параметров Применения вычислительной техники в электромагнитных	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы Составления схем замещения электротехнических устройств в установившихся и не- установившихся режимах и расчета их параметров Применения вычислительной техники в электромагнитных

## ЭТО ДЛЯ ЗАЧЕТА

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретические основы электротехники» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
УК-1	методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа.	применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.	Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0. Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в

интервале от 2,5 до 3,4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Теоретические основы электротехники», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## ЭТО ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

### 8.3.3. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Теоретические основы электротехники» являются результаты обучения по дисциплине.

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
УК-1	методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере	применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизации	Владеть: практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного	

	профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа.	ю, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки.	подхода для решения поставленных задач направления подготовки.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Теоретические основы электротехники», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) официальный сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации», «Библиотека», «Студенту», «Абитуриенту», «ДПО»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (разделы сайта «Студенту», «Кафедры», новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Вопрос кафедре», «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) <http://students.polytech21.ru/login.php> (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС» <http://library.polytech21.ru>

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

- Znanium.com - [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com)

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) основная литература:

1. Никулин В. И. Теория электрических цепей : учебное пособие / В.И. Никулин. - Москва: РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01179-9. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1002351> - Текст : электронный.

2. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум : учебное пособие / С. М. Аполлонский. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-2543-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/167407> - Текст : электронный.

3. Овсянников А. Г. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / А. Г. Овсянников. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 196 с. - (Серия 'Учебники НГТУ'). - ISBN 978-5-7782-2199-4. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778221994.html> - Текст : электронный.

б) дополнительная литература

1. Бабичев Ю. Е. Электротехника и электроника: учебник [Электронный ресурс] В 2 т. Т. 1. Электрические, электронные и магнитные цепи / Бабичев Ю. Е. - М. : МГУ, 2007. - 599 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/179985/read#page1>

2. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебное пособие / А. Ф. Шаталов, И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко, И. К. Шарипов [и др.] - Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. - 64 с. - ISBN 978-5-9596-1058-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515122> - Текст : электронный

### Периодика

Научный журнал - URL: [http://www.retrolib.narod.ru/book\\_e1.html](http://www.retrolib.narod.ru/book_e1.html) - Текст : электронный

## 11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

<p>Профессиональная база данных и информационно-справочные системы</p>	<p>Информация о праве собственности (реквизиты договора)</p>
<p>Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a></p>	<p>Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ</p>
<p>научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a></p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ</p>
<p>сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a></p>	<p>Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.</p>
<p>Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a></p>	<p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.</p>

## 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p>№ 1206 428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж,</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
<p>№ 14 428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 0 этаж,</p>		

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
-----------------------	--

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) № 120б 428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж,</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) № 14 428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 0 этаж,</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине</p>

#### **14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины**

##### ***Методические указания для занятий лекционного типа***

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

##### ***Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.***

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

#### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

#### ***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;

- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

## **15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Теоретические основы электротехники» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Теоретические основы электротехники» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.