

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Владимирович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 05.11.2023 23:54:04

Уникальный программный ключ:

25394ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

## Кафедра транспортно-энергетических систем



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦТЕОРИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ»

Направление подготовки	<b>13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»</b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	<b>Электроснабжение</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная, заочная</b>

Чебоксары, 2023

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 929 от 19 сентября 2017 г. зарегистрированный в Минюсте 10 октября 2017 года, рег. номер 48489 (далее – ФГОС ВО).

- Локальные нормативные документы Чебоксарского института (филиала) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет» и федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет».

- 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: Лепяев Александр Николаевич, доцент

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

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 06 от 04.03.2023).

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

1.1 Целями освоения дисциплины «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля» являются:

Целью дисциплины является 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 дисциплины 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:

- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

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
16.019 "Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2014г. №266н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 июля 2014г, регистрационный №33064), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N727н (зарегистрирован Министерством юстиции	В, Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6	В/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  В/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  В/03.6 Координация деятельности

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
Российской Федерации 13 января 2017г., Регистрационный №5230)		персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н	Д Управление технологическим режимом работы электрической сети, 5	D/01.5 Производство оперативных переключений D/04.5 Предупреждение, предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети
(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный №55292)	Е Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6	Е/02.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<i>на уровне знаний:</i> знать основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей;  <i>на уровне умений:</i> уметь использовать приборы для электрических и магнитных измерений  <i>на уровне навыков:</i> владеть составлением схем замещения электротехнических устройств в установившихся и неуставившихся режимах и расчета их параметров.
		УК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает,	<i>на уровне знаний:</i> знать основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	установившихся и переходных режимах <i>на уровне умений:</i> уметь использовать приборы для электрических и магнитных измерений  <i>на уровне навыков:</i> владеть применения вычислительной техники в электромагнитных расчетах
		УК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки	<i>на уровне знаний:</i> знать основные положения теории электромагнитного поля. <i>на уровне умений:</i> уметь использовать приборы для электрических и магнитных измерений.  <i>на уровне навыков:</i> владеть экспериментального исследования электротехнических устройств.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля» является элективной дисциплиной формируемой участниками образовательных отношений Б1.Д(М).В.17 вариативной части Блока 1, изучается в 3 семестре по очной и заочной формах обучения. В рабочем учебном плане дисциплина «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля» находится в базовой части профессионального цикла.

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: «Физика», «Высшая математика», «Информатика», «Теоретические основы электротехники».

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов), в том числе

### очная форма обучения:

Семестр	3
лекции	16
лабораторные занятия	16
семинары и практические занятия	16
контроль: контактная работа	1

контроль: самостоятельная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	1
консультации	1
<i>Контактная работа</i>	50
<i>Самостоятельная работа</i>	94

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен.

#### **заочная ускоренная форма обучения:**

Семестр	3
лекции	8
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	12
контроль: контактная работа	1
контроль: самостоятельная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	1
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	21
<i>Самостоятельная работа</i>	123

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен.

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

#### **Очная форма обучения (3 семестр):**

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			Самостоятельная работа	
	лекции	Лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Четырехполюсники. Системы уравнений. Опытное определение коэффициентов	2	2	2	12	ОПК-4
2. Режимы симметричных трехфазных цепей. Режимы несимметричных трехфазных цепей	2	2	2	12	ОПК-4
3. Электрические цепи с несинусоидальными ЭДС и токами. Высшие гармоники в трехфазных цепях.	2	2	2	12	ОПК-4
4. Переходные процессы в электрических цепях при периодических коммутациях. Операторный метод расчета переходных процессов.	2	2	2	12	ОПК-4
5. Длинные линии с потерями. Длинные линии без потерь. Стоячие и бегущие волны в цепях с распределенными параметрами	2	2	2	12	ОПК-4

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			Самостоятельная работа	
	лекции	Лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
6. Переменное электромагнитное поле в проводящих средах. Электрический поверхностный эффект	2	2	2	10	ОПК-4
7. Электрический поверхностный эффект в плоской шине. Эффект близости двух шин.	2	2	2	11	ОПК-4
8. Электростатическое поле. Стационарное электрическое поле в проводящих средах. Электромагнитное поле в идеальном диэлектрике. Электромагнитное поле в реальном диэлектрике. Стационарное магнитное поле.	2	2	2	12	ОПК-4
Консультации	1			-	ОПК-4
КР	-			1	ОПК-4
Контроль (экзамен)	1			-	ОПК-4
<b>ИТОГО</b>	<b>50</b>			<b>94</b>	

### Заочная форма обучения (3 семестр):

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Четырехполюсники. Системы уравнений. Опытное определение коэффициентов	1	-	2	16	ОПК-4
2. Режимы симметричных трехфазных цепей. Режимы несимметричных трехфазных цепей	1	-	2	15	ОПК-4
3. Электрические цепи с несинусоидальными ЭДС и токами. Высшие гармоники в трехфазных цепях.	1	-	1	15	ОПК-4
4. Переходные процессы в электрических цепях при периодических коммутациях. Операторный метод расчета переходных процессов.	1	-	2	15	ОПК-4
5. Длинные линии с потерями. Длинные линии без потерь.	1	-	1	15	ОПК-4

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Стоячие и бегущие волны в цепях с распределенными параметрами					
6. Переменное электромагнитное поле в проводящих средах. Электрический поверхностный эффект	1	-	1	15	ОПК-4
7. Электрический поверхностный эффект в плоской шине. Эффект близости двух шин.	1	-	1	15	ОПК-4
8. Электростатическое поле. Стационарное электрическое поле в проводящих средах. Электромагнитное поле в идеальном диэлектрике. Электромагнитное поле в реальном диэлектрике. Стационарное магнитное поле.	1	-	2	16	ОПК-4
Консультации		-		-	ОПК-4
КР		-		1	ОПК-4
Контроль (экзамен)		1		-	ОПК-4
<b>ИТОГО</b>		<b>21</b>		<b>123</b>	

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного 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 лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 16 час (по очной форме обучения), 12 часов (по заочной форме обучения)

## **Очная форма обучения (3 семестр)**



Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Лабораторная работа № 1	1. Исследование симметричных трехфазных цепей	2	Отчет	ОПК-4
Лабораторная работа № 2	2. Исследование несимметричных трехфазных цепей	2	Отчет	ОПК-4
Лабораторная работа № 3	3. Исследование линейных и круговых диаграмм в трехфазных цепях	2	Отчет	ОПК-4
Лабораторная работа № 4	4. Исследование электрической цепи с несинусоидальными напряжениями и токами	2	Отчет	ОПК-4

### Заочная форма обучения (3 семестр)

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическая работа № 1	2. Исследование симметричных трехфазных цепей	2	Отчет	ОПК-4
Практическая работа № 2	2. Исследование несимметричных трехфазных цепей	2	Отчет	ОПК-4
Практическая работа № 3	3. Исследование линейных и круговых диаграмм в трехфазных цепях	2	Отчет	ОПК-4
Практическая работа № 4	4. Исследование электрической цепи с несинусоидальными напряжениями и токами	2	Отчет	ОПК-4

### 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 94 часов по очной форме обучения, 123 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;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка презентаций;
- подготовка к сдаче зачета;
- подготовка к сдаче экзамена.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с работодателями.

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; 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, экзамену); 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.

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

## 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	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1	1.1 Четырехполюсники. 1.2 Системы уравнений. 1.3 Опытное определение коэффициентов.	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-4.2. Уметь: применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ОПК-4.3. Владеть: анализом установившегося режима работы трансформаторов и	Опрос

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	
2	2.1 Режимы симметричных трехфазных цепей. 2.2 Режимы несимметричных трехфазных цепей		ОПК-4.1. Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-4.2. Уметь: применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ОПК-4.3. Владеть: анализом установившегося режима работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и	Опрос

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	
3	3.1 Электрические цепи с несинусоидальными ЭДС и токами. 3.2 Высшие гармоники в трехфазных цепях.		ОПК-4.1. Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-4.2. Уметь: применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ОПК-4.3. Владеть: анализом установившегося режима работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и	Опрос

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			электронных аппаратов.	
4	4.1 Переходные процессы в электрических цепях при периодических коммутациях. 4.2 Операторный метод расчета переходных процессов.		ОПК-4.1. Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-4.2. Уметь: применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ОПК-4.3. Владеть: анализом установившегося режима работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	Опрос
5	5.1 Длинные линии с потерями. 5.2 Длинные линии без потерь.		ОПК-4.1. Знать: методы анализа и моделирования линейных и	Опрос

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	5.3 Стоячие и бегущие волны в цепях с распределенными параметрами		нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-4.2. Уметь: применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ОПК-4.3. Владеть: анализом установившегося режима работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	
6	6.1 Переменное электромагнитное поле в проводящих средах. 6.2 Электрический поверхностный эффект		ОПК-4.1. Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в	Опрос

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			<p>электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-4.2. Уметь: применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ОПК-4.3. Владеть: анализом установившегося режима работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.</p>	
7	<p>7.1 Электрический поверхностный эффект в плоской шине. 7.2 Эффект близости двух шин.</p>		<p>ОПК-4.1. Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-4.2. Уметь: применять знания основ теории</p>	Опрос



№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			<p>электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ОПК-4.3. Владеть: анализом установившегося режима работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.</p>	
8	<p>8.1 Электростатическое поле. 8.2 Стационарное электрическое поле в проводящих средах. 8.3 Электромагнитное поле в идеальном диэлектрике. 8.4 Электромагнитное поле в реальном диэлектрике. 8.5 Стационарное магнитное поле.</p>		<p>ОПК-4.1. Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока. ОПК-4.2. Уметь: применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа</p>	Опрос

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			действия электронных устройств. ОПК-4.3. Владеть: анализом установившегося режима работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	

**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 «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-4.

Формирования компетенции ОПК-4 начинается с изучения дисциплины «Математика», «Математические основы ТОЭ», «Теоретическая механика», «Информатика» и «Информационные технологии».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций (ОПК-4) в ходе изучения дисциплин: «Электроника», «Проектная деятельность», Учебная практика: ознакомительная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением, практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы, Производственная практика: проектная практика, эксплуатационная практика, научно-исследовательская работа Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Основными этапами формирования ОПК-4 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.17 «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля» 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 и 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
1.1 Четырехполюсники. 1.2 Системы уравнений. 1.3 Опытное определение коэффициентов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Что называется четырехполюсником?</li> <li>• Классификация четырехполюсников.</li> <li>• Чем отличается активный четырехполюсник от пассивного?</li> <li>• Какова связь между коэффициентами четырехполюсников?</li> <li>• Определение коэффициентов четырехполюсника по режимам холостого хода и короткого замыкания.</li> </ul>
2.1 Режимы симметричных трехфазных цепей. 2.2 Режимы несимметричных трехфазных цепей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Режимы симметричных трехфазных цепей.</li> <li>• Виды соединений в трехфазных электрических цепях.</li> <li>• Режимы несимметричных трехфазных цепей.</li> <li>• Векторные диаграммы токов и напряжений в симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой.</li> <li>• Векторные диаграммы токов и напряжений в симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки треугольником.</li> </ul>
3.1 Электрические цепи с несинусоидальными ЭДС и токами. 3.2 Высшие гармоники в трехфазных цепях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разложение несинусоидальных периодических функций в тригонометрический ряд Фурье.</li> <li>• Коэффициенты, характеризующие несинусоидальные токи и напряжения.</li> <li>• Высшие гармоники в трехфазных цепях.</li> <li>• Влияние высших гармоник на потери энергии в трехфазных цепях.</li> </ul>
4.1 Переходные процессы в электрических цепях при периодических коммутациях. 4.2 Операторный метод расчета переходных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Что называется периодической коммутацией?</li> <li>• Переходные процессы в цепи с</li> </ul>

Тема (раздел)	Вопросы
процессов.	<p>индуктивностью при периодических коммутациях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Переходные процессы в цепи с конденсатором при периодических коммутациях.</li> <li>• В чем сущность операторного метода расчета переходных процессов?</li> <li>• Как составляются эквивалентные операторные схемы?</li> </ul>
<p>5.1 Длинные линии с потерями.  5.2 Длинные линии без потерь.  5.3 Стоячие и бегущие волны в цепях с распределенными параметрами</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Как выглядит элемент длинной линии на схеме замещения?</li> <li>• Назовите характеристические параметры длинной линии.</li> <li>• Что такое коэффициент затухания и коэффициент фазы длинной линии?</li> <li>• Что такое линия без потерь?</li> <li>• Поясните причины возникновения стоячих волн в линии без потерь?</li> <li>• Какова связь между параметрами линии без потерь и характером ее входного сопротивления?</li> <li>• Назовите основные свойства линии без потерь в зависимости от ее длины.</li> <li>• Уравнения максвелла в интегральной и дифференциальной формах.</li> <li>• Что называется плоской электромагнитной волной?</li> <li>• Что называется глубиной проникновения?</li> <li>• Как влияет частота и параметры среды на глубину проникновения тока?</li> <li>• Что такое коэффициент затухания?</li> <li>• Что такое коэффициент изменения фазы?</li> </ul>
<p>6.1 Переменное электромагнитное поле в проводящих средах.  6.2 Электрический поверхностный эффект</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Что такое электрический поверхностный эффект?</li> <li>• 20. Как рассчитываются электрические сопротивления шины с учетом электрического поверхностного эффекта?</li> <li>• 21. В чем сущность эффекта близости проводников?</li> <li>• 22. Какие факторы влияют на эффект близости проводников?</li> <li>• 23. Как влияет направление тока в шинах на эффект близости?</li> <li>• 24. Как рассчитываются электрические сопротивления шин с учетом эффекта близости?</li> <li>• 25. Что такое идеальный диэлектрик?</li> <li>• 26. Что называется волновым</li> </ul>

Тема (раздел)	Вопросы
	сопротивлением диэлектрика?
7.1 Электрический поверхностный эффект в плоской шине. 7.2 Эффект близости двух шин.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• б. Как выглядит элемент длинной линии на схеме замещения?</li> <li>• Назовите характеристические параметры длинной линии.</li> <li>• Что такое коэффициент затухания и коэффициент фазы длинной линии?</li> <li>• Что такое линия без потерь?</li> <li>• Поясните причины возникновения стоячих волн в линии без потерь?</li> <li>• Какова связь между параметрами линии без потерь и характером ее входного сопротивления?</li> <li>• Основные свойства линии без потерь в зависимости от ее длины.</li> </ul>
8.1 Электростатическое поле. 8.2 Стационарное электрическое поле в проводящих средах. 8.3 Электромагнитное поле в идеальном диэлектрике. 8.4 Электромагнитное поле в реальном диэлектрике. 8.5 Стационарное магнитное поле.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Электростатическое поле</li> <li>• Что такое электростатическое поле?</li> <li>• Закон Кулона для электростатического поля.</li> <li>• Стационарное электрическое поле в проводящих средах</li> <li>• Связь напряженности электрического поля и электрического потенциала.</li> </ul>

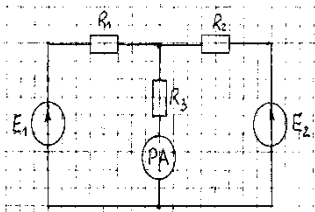
### Шкала оценивания ответов на вопросы

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.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

**8.2.2. Темы для рефератов (докладов), самостоятельной работы студентов**  
Не предусмотрены

**8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)**

№ 1



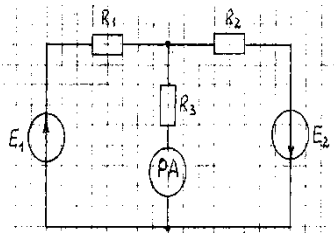
В электрической схеме определить показание амперметра.

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

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

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

### № 2



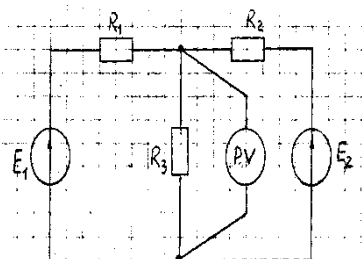
В электрической схеме определить показание амперметра.

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

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

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	2	0	1	1,5

### № 3



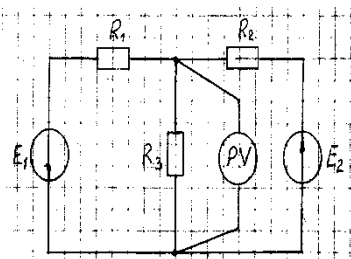
В электрической схеме определить показание вольтметра.

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

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

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

### № 4

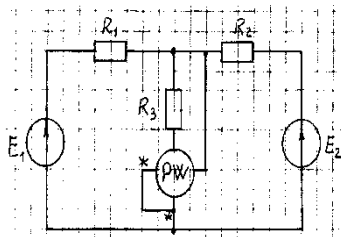


В электрической схеме определить показание вольтметра.

$E_1 = 20 \text{ В}; E_2 = 40 \text{ В};$   
 $R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 40 \text{ Ом}; R_3 = 10 \text{ Ом}.$

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

№ 5

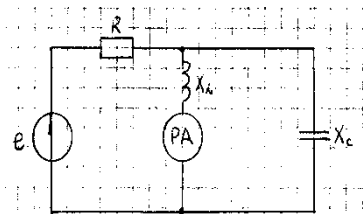


В электрической схеме определить показание ваттметра.

$E_1 = 20 \text{ В}; E_2 = 40 \text{ В};$   
 $R_1 = 20 \text{ Ом}; R_2 = 40 \text{ Ом}; R_3 = 10 \text{ Ом}.$

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

№ 6

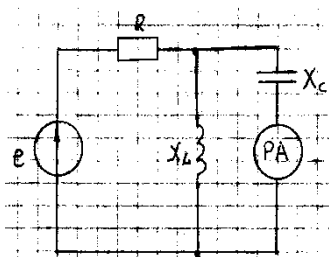


Определить ток в ветви с индуктивностью.

$e = 100 \sqrt{2} \sin \omega t \text{ В}; R = 10 \text{ Ом};$   
 $X_L = X_C = 20 \text{ Ом}.$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	5	2,5	7,5

№ 7

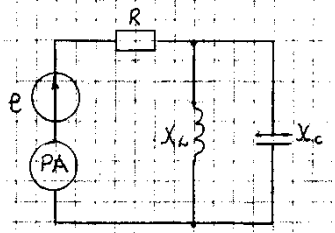


Определить ток в ветви с емкостью.

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

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	6	10	3,5	4,5

№ 8



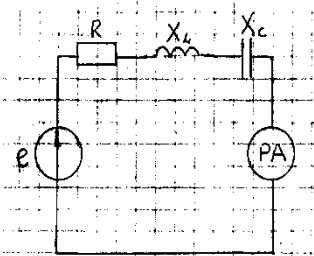
Определить ток в источнике питания.

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

$$X_L = X_C = 12 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	5	0	3,4	2,5

№ 9



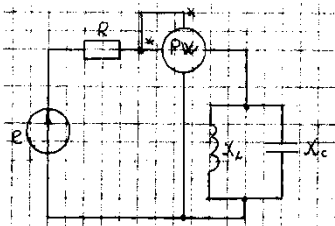
Определить показание амперметра.

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

$$X_L = X_C = 5 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
I, А	1,5	2	1,7	1,4

№ 10



Определить показание ваттметра.

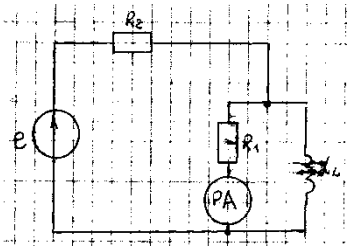
$$e = 100 \sqrt{2} \sin \omega t; R = 100 \text{ Ом};$$

$$X_L = X_C = 20 \text{ Ом}.$$

№ ответа	1	2	3	4
P, Вт	0	20	60	100

№ 11

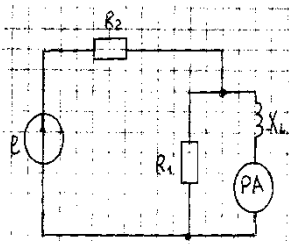




Определить ток в источнике питания, если амперметр показывает 5 А.  
 $R_1 = X_L = 10 \text{ Ом}$ ;  
 $R_2 = 20 \text{ Ом}$ .

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	7	2,5	7,5

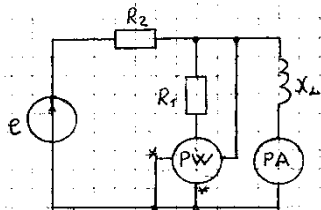
### № 12



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

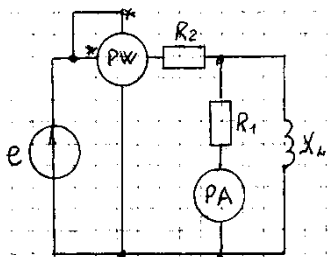
### № 13



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



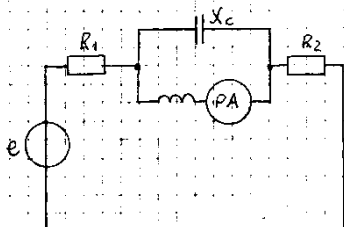
Определить показание ваттметра, если амперметр показывает 5 А.

$$R_1 = X_L = 10 \text{ Ом.}$$

$$R_2 = 50 \text{ Ом;}$$

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

### № 15



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

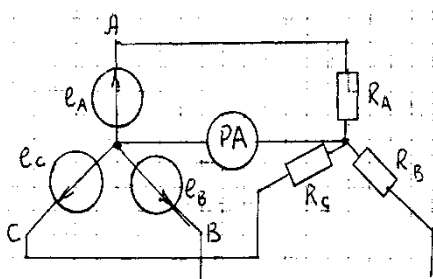
$$R_1 = 10 \text{ Ом.}$$

$$R_2 = 20 \text{ Ом;}$$

$$X_L = X_C.$$

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	0	2,5	5

### № 16

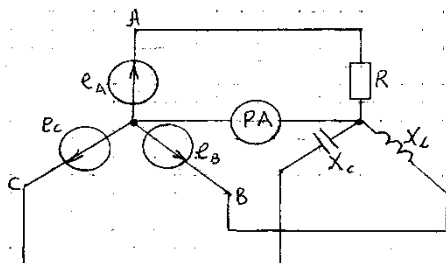


Определить показание амперметра в нулевом проводе симметричной трехфазной цепи.

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

№ ответа	1	2	3	4
Ток, А	10	0	30	20

### № 17



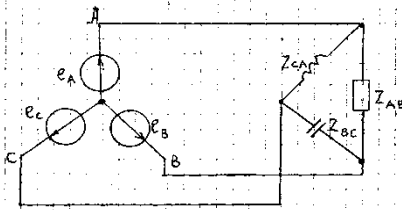
Определить ток в нулевом проводе при несимметричной нагрузке трехфазной цепи.

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

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

$I_0, A$	0	60	14,6	20
----------	---	----	------	----

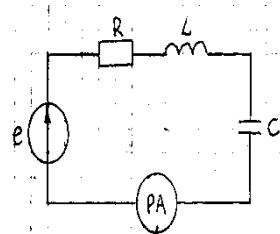
№ 18



Определить фазный ток нагрузки, соединенной в «треугольник».  
 $Z_{AB} = 38 \text{ Ом}$ ;  $Z_{BC} = -j 38 \text{ Ом}$ ;  $Z_{CA} = j 38 \text{ Ом}$ ;  $U_{Л} = 380 \text{ В}$ .

№ ответа	1	2	3	4
$I_{\Phi}, A$	20	10	30	15

№ 19

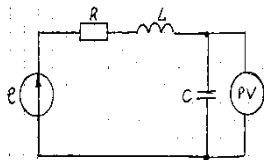


Определить показание амперметра электромагнитной системы.

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

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

№ 20

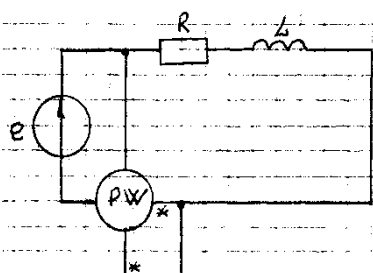


Определить показание вольтметра электромагнитной системы.

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

№ ответа	1	2	3	4
$U_c, A$	10	14,1	20	18,5

№ 21

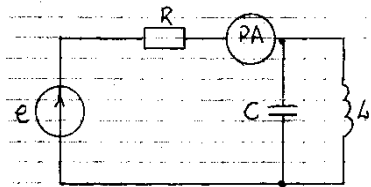


Определить показание ваттметра.

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

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

№ 22

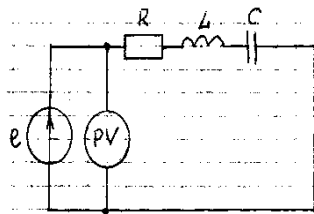


Определить показание амперметра электромагнитной системы.

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

№ ответа	1	2	3	4
I, A	1,2	1,8	2,6	2,9

№ 23

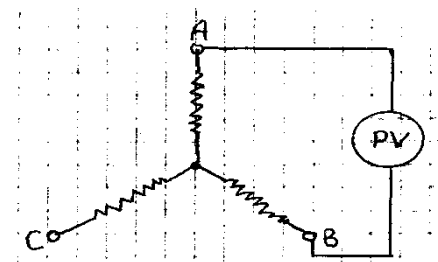


Определить показание вольтметра электромагнитной системы.

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

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

№ 24

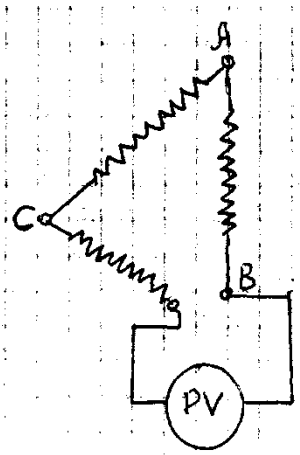


Определить показание вольтметра электромагнитной системы в ненагруженной цепи.

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

№ 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

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

#### 8.2.4. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта).

Предусмотрена выполнение курсовой работы учебным планом.

#### 8.2.5. Оценочные средства промежуточного контроля Вопросы (задания) для зачета/экзамена:

##### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Векторные диаграммы токов и напряжений в симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой.
2. Векторные диаграммы токов и напряжений в симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки треугольником.
3. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями в симметричной трехфазной цепи.
4. Измерение мощности в трехфазной цепи.
5. Виды несимметрии нагрузки в трехфазных цепях.
6. Векторные диаграммы токов и напряжений в несимметричной трехфазной электрической цепи при наличии и отсутствии нулевого провода.
7. Методы расчета несимметричных трехфазных цепей.

8. Разложение несинусоидальных периодических функций в тригонометрический ряд Фурье.

9. Коэффициенты, характеризующие несинусоидальные токи и напряжения.

10. Определение действующих значений токов и напряжений через гармонические составляющие.

11. Порядок расчета однофазных электрических цепей несинусоидального тока.

12. Виды последовательностей токов и напряжений в трехфазных электрических цепях.

13. Проявление различных гармоник токов и напряжений при соединении нагрузки звездой.

14. Проявление различных гармоник токов и напряжений при соединении нагрузки в треугольник.

15. Влияние высших гармоник на потери энергии в трехфазных цепях.

16. Что называется периодической коммутацией?

17. Переходные процессы в цепи с индуктивностью при периодических коммутациях.

18. Переходные процессы в цепи с конденсатором при периодических коммутациях.

19. Влияние параметров катушки с индуктивностью и конденсатора на длительность переходного процесса.

20. В чем сущность операторного метода расчета переходных процессов?

21. Как составляются эквивалентные операторные схемы?

22. В чем сущность теоремы разложения?

23. Как применить теорему разложения при различных видах корней характеристического уравнения?

24. Что такое электростатическое поле?

25. Закон Кулона для электростатического поля.

26. Связь напряженности электрического поля и электрического потенциала.

27. Что называется конденсатором и как рассчитать его емкость?

28. Как рассчитать емкость двухпроводной линии?

29. Как рассчитать емкость коаксиального кабеля?

30. Как рассчитать емкость сферического конденсатора?

31. Как записывается закон Ома в дифференциальной форме?

32. Что такое сопротивление заземления?

33. Что такое шаговое напряжение и как оно рассчитывается?

34. Закон полного тока для стационарного магнитного поля.

35. Как рассчитать индуктивность двухпроводной линии?

36. Как рассчитать индуктивность коаксиального кабеля.

37. Четырехполюсники. Основные понятия и определения.

38. Классификация четырехполюсников.

39. Системы уравнений четырехполюсника типа  $\gamma$ .

40. Системы уравнений четырехполюсника типа  $Z$ .

41. Системы уравнений четырехполюсника типа А. Связь между коэффициентами А, В, С, Д.

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

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



105. Электромагнитное поле как совокупность взаимосвязанных электрического и магнитного полей.

106. Закон Кулона для электростатического поля. Напряженность электрического поля.

107. Потенциал и его связь с напряженностью электрического поля.

108. Граничные условия на поверхности раздела сред в электрическом поле.

109. Основные дифференциальные уравнения электростатического поля.

110. Уравнения Пуассона и Лапласа для электрического поля.

111. Расчет емкости проводника и конденсатора.

112. Электрическое поле и емкость двухпроводной линии.

113. Электрическое поле и емкость коаксиального кабеля.

114. Электрическое поле заземлителя. Расчет шагового напряжения.

115. Стационарное магнитное поле. Основные уравнения в интегральной и дифференциальной формах.

116. Основные уравнения электромагнитного поля.

117. Индуктивность и взаимная индуктивность. Примеры расчета.

118. Расчет индуктивности двухпроводной линии.

119. Плоская электромагнитная волна в однородной металлической среде.

120. Теорема Умова-Пойнтинга.

121. Глубина проникновения электромагнитной волны, ее физический смысл.

122. Проявление различных эффектов под воздействием переменного электромагнитного поля.

123. Электрический поверхностный эффект в плоской шине. Расчет электрических потерь и сопротивления шины.

124. Эффект близости проводников. Основные расчетные соотношения для двух шин.

125. Понятие о кольцевом эффекте. Эффект магнитного паза.

126. Плоские электромагнитные волны в идеальном диэлектрике.

127. Плоские электромагнитные волны в несовершенном (реальном) диэлектрике.

128. 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 теоретических 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 ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов; - основные понятия и определения, используемые в рамках направления.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов; - основные понятия и определения, используемые в рамках направления; - методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов; - основные понятия и определения, используемые в рамках направления; - методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. - методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; - пользоваться электроизмерительными приборами для	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; - пользоваться электроизмерительными

		измерения электрических и магнитных параметров.	лабораторных работ; - пользоваться электроизмерительными приборами для измерения электрических и магнитных параметров; - применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами.	ыми приборами для измерения электрических и магнитных параметров; - применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; - демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - методикой обработки результатов экспериментов.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: - навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением; - обрабатывать результаты экспериментов.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: - навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением; - обрабатывать результаты экспериментов; - анализом установившегося режима работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: - навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением; - обрабатывать результаты экспериментов; - анализом установившегося режима работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов; - использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля» являются результаты обучения по дисциплине.

### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
<p style="text-align: center;">ОПК-4 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>- техника безопасности при проведении экспериментов;</p> <p>- основные понятия и определения, используемые в рамках направления;</p> <p>- методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.</p> <p>- методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.</p>	<p>- анализировать первичные результаты экспериментов;</p> <p>- делать расчеты по формулам, строить графики;</p> <p>- грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ;</p> <p>- пользоваться электроизмерительными приборами для измерения электрических и магнитных параметров;</p> <p>- применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами;</p> <p>- демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.</p>	<p>- навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением;</p> <p>- обрабатывать результаты экспериментов;</p> <p>- анализом установившегося режима работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов;</p> <p>- использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.</p>	
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 «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 зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля», 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», «не зачтено».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.

## 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) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

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

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «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) (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»

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

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

### **Основная литература:**

1. *Бессонов, Л. А.* Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 2. Электромагнитное поле : учебник для вузов / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07888-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510545>

2. *Потапов, Л. А.* Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-

08894-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514145>

### **дополнительная литература**

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

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

### **Периодика**

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки : Научный рецензируемый журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика» : Научный рецензируемый журнал. <https://www.powervestniksususu.ru/index.php/PVS>. - Текст : электронный.

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

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	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
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	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.



	<p>В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН.</p> <p>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.</p> <p>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>
<p>Сайт Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики</p>	<p>Сайт Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики :[Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://http://books.ifmo.ru/">http://http://books.ifmo.ru/</a></p>

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

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p>2206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих</p>	<p>Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249</p>	<p>Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023</p>
	<p>Windows 7 OLPNLAcdmc</p>	<p>договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)</p>
	<p>AdobeReader</p>	<p>свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>
	<p>Гарант</p>	<p>Договор № 735 480.2233К/20 от 15.12.2020</p>
	<p>Yandexбраузер</p>	<p>отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>
	<p>Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License</p>	<p>номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)</p>
<p>Zoom</p>	<p>свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)</p>	

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
программам дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735 480.2233К/20 от 15.12.2020
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
220б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

#### **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 «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля» 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 «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля» 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.