

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.03.2023 15:21:25

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Электротехника и электроника

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 4

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 49

часов на контроль 27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17 2/6		УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
*старший преподаватель, Попова Ирина Сергеевна*

Рабочая программа  
**Электротехника и электроника**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инфокоммуникационных технологий**

Протокол от 24.06.2022 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Е.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	формирование комплекса знаний о сущности процессов, происходящих в электротехнических и электронных устройствах, направленных на приобретение ими значимого опыта индивидуальной и совместной деятельности при решении задач, в том числе, с использованием современных образовательных и информационных технологий.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Физика	
2.1.2	Физическая химия	
2.1.3	Инженерная и компьютерная графика	
2.1.4	Информатика	
2.1.5	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Коррозия и защита металлов	
2.2.2	Литейное производство	
2.2.3	Металлургия цветных металлов	
2.2.4	Металлургия черных металлов	
2.2.5	Обработка металлов давлением	
2.2.6	Порошковая металлургия	
2.2.7	Научно-исследовательская работа	
2.2.8	Теплотехника	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Научно-исследовательская работа	
2.2.11	Научно-исследовательская работа	
2.2.12	Научно-исследовательская работа	
2.2.13	Научно-исследовательская работа	
2.2.14	Научно-исследовательская работа	
2.2.15	Научно-исследовательская работа	
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.17	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.18	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.19	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.20	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные**

**Знать:**

ОПК-4-31 Современные интерактивные программы моделирования, экспериментального исследования и анализа для выбора электрических приборов и устройств по заданным характеристикам в профессиональной деятельности.

**ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания**

**Знать:**

ОПК-1-31 Основные электротехнические величины, основные законы теории электрических и магнитных цепей, методы анализа, параметры и функциональное назначение структурных элементов электрических схем и электронных устройств.

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

УК-1-31 Информационные ресурсы и современные технологии для использования аналитических, вычислительных, экспериментальных методов и искать информацию для приобретения новых знаний в области электротехники и

электроники.
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Моделировать электрические схемы с заданными характеристиками с применением современных интерактивных программ, проводить измерения, обрабатывать полученные данные и оформлять отчёты.
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 Использовать основные законы электротехники и методы расчёта, моделирования, анализа для выбора электрических приборов и устройств по заданным характеристикам в профессиональной деятельности.
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Выбирать методы расчёта, теоретического и экспериментального исследования электрических цепей используя современные интерактивные программы моделирования и математического анализа при разработке систем и процессов соответствующим профилю.
<b>ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Навыками чтения электрических схем, применения современного прикладного программного обеспечения для схемотехнического моделирования, проведения измерений и представления экспериментальных данных.
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Навыки расчёта и исследования электрических цепей в различных режимах работы с применением математического анализа и моделирования.
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 Навыками аналитического, экспериментального определения основных параметров электротехнических устройств и применения системного подхода для решения поставленных задач.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>							
1.1	Общие положения, основные законы и элементы электрических цепей /Лек/	4	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.14 Э1 Э2 Э3			
1.2	Методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока /Лек/	4	2	ОПК-4-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.14 Э1 Э2 Э3			
1.3	Анализ цепей постоянного тока. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов цепи. Потенциальная диаграмма. Закон Ома. Баланс мощностей /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31	Л1.1Л2.2Л3.14 Э1 Э2			

1.4	Расчет цепей постоянного тока методом непосредственного применения законов Кирхгофа, методами узловых потенциалов и двух узлов, методом эквивалентного генератора /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-31 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 14 Э1 Э2			
1.5	Исследование электрических цепей постоянного тока. Выполнение контрольной работы №1 /Лаб/	4	4	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-1-31	Л1.1Л2.2Л3. 11 Л3.14 Э1 Э2		КМ1	Р1
1.6	Исследование цепей постоянного тока с нелинейными сопротивлениями /Лаб/	4	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-В1	Л1.1Л2.2Л3. 11 Э1 Э2			Р2
1.7	Общие положения, основные законы и элементы электрических цепей: выполнение теста /Ср/	4	0,5	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2Л3. 14 Э1			
1.8	Методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока: выполнение теста /Ср/	4	0,5	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 14 Э1			
1.9	Методы анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока: выполнение теста /Ср/	4	1,5	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.14 Э1 Э2 Э3			
1.10	Исследование электрических цепей постоянного тока: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/	4	2	УК-1-У1 ОПК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-В1 УК-1-В1	Л1.1Л2.2Л3. 11 Л3.14 Э1 Э2			
1.11	Расчёт электрических цепей постоянного тока: выполнение РГР №1 /Ср/	4	4	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-В1 УК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 9 Л3.14 Э1 Э2 Э3			Р10
1.12	Расчёт и анализ электрических цепей постоянного тока различными методами: подготовка к контрольной работе №1 /Ср/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 14 Э1 Э2			
<b>Раздел 2. Однофазные электрические цепи синусоидального тока</b>								
2.1	Установившиеся режимы в цепях однофазного тока /Лек/	4	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.13 Э1 Э2 Э3			
2.2	Резонансные режимы в цепях однофазного тока /Лек/	4	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.13 Э1 Э2 Э3			
2.3	Расчет разветвленных цепей синусоидального тока. Резонанс токов и напряжений. Улучшение коэффициента мощности. /Пр/	4	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 13 Э1 Э2			

2.4	Анализ электрических цепей несинусоидального тока /Пр/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2			
2.5	Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока, резонанс напряжений /Лаб/	4	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2Л3. 12 Э1 Э2			Р3
2.6	Исследование разветвлённой электрической цепи однофазного тока, резонанс токов. /Лаб/	4	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2Л3. 12 Э1 Э2			Р4
2.7	Установившиеся режимы в цепях однофазного тока: выполнение тестов /Ср/	4	1	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2Л3. 13 Э1			
2.8	Резонансные режимы в цепях однофазного тока: выполнение тестов /Ср/	4	0,5	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2Л3. 13 Э1			
2.9	Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока, резонанс напряжений: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/	4	2	УК-1-У1 ОПК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-В1 УК-1-В1	Л1.1Л2.2Л3. 12 Э1 Э2			
2.10	Исследование разветвлённой электрической цепи однофазного тока, резонанс токов: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/	4	2	УК-1-У1 ОПК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-В1 УК-1-В1	Л1.1Л2.2Л3. 12 Э1 Э2			
2.11	Расчёт и анализ электрических цепей однофазного тока: подготовка к контрольной работе №2 и выполнению РГР №2 /Ср/	4	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1Л2.2Л3. 13 Э1 Э2			
2.12	Переходные процессы в линейных электрических цепях. Причины возникновения и основные принципы анализа переходных процессов. Выполнение теста /Ср/	4	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2 Э1 Э2			
2.13	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Выполнение теста /Ср/	4	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2			
	<b>Раздел 3. Трёхфазные цепи</b>							
3.1	Установившиеся режимы в цепях трёхфазного тока /Лек/	4	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.10 Э1 Э2 Э3			
3.2	Анализ цепей трёхфазного тока /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 10 Э1 Э2			

3.3	Исследование трёхфазных электрических цепей при соединении приёмников звездой и треугольником. Выполнение контрольной работы №2 /Лаб/	4	6	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-В1	Л1.1Л2.2Л3. 10 Л3.12 Л3.13 Э1 Э2		КМ2	Р5
3.4	Установившиеся режимы в цепях трёхфазного тока: выполнение тестов /Ср/	4	1	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1Л2.2Л3. 10 Э1			
3.5	Исследование трёхфазных электрических цепей при соединении приёмников звездой и треугольником: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	4	2	УК-1-У1 ОПК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-31 УК-1-В1	Л1.1Л2.2Л3. 12 Э1 Э2			
3.6	Расчёт цепей синусоидального тока (однофазного и трёхфазного): выполнение РГР №2 /Ср/	4	6	УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-В1 УК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 7 Л3.8 Э1 Э2 Э3			Р11
3.7	Расчёт и анализ трёхфазных цепей: подготовка к контрольной работе №2 /Ср/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 10 Э1 Э2			
	<b>Раздел 4. Трансформаторы. Электрические машины</b>							
4.1	Классификация трансформаторов. Однофазный трансформатор: назначение, устройство и принцип действия /Лек/	4	1	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.2Л2.3 Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3			
4.2	Расчет характеристик однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Потери и к.п.д. трансформатора /Пр/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-У1 УК-1-В1	Л2.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2			
4.3	Однофазный трансформатор. Снятие характеристик при работе трансформатора на холостом ходе, в режиме нагрузки и короткого замыкания. /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л2.2Л2.3Л3. 6 Э1 Э2			Р6
4.4	Однофазный трансформатор, основные определения и понятия: выполнение теста /Ср/	4	0,5	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.2Л2.3Л3. 2 Э1			
4.5	Однофазный трансформатор: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/	4	2	УК-1-У1 ОПК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-1-В1 УК-1-В1	Л2.2Л2.3Л3. 2 Э1 Э2			
4.6	Асинхронные двигатели. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механические и ра-бочие характеристики /Ср/	4	1	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.2Л2.3Л3. 2 Л3.4 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 5. Электроника</b>							

5.1	Элементная база современных электронных устройств. Принцип функционирования, основные параметры и характеристики /Лек/	4	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.2Л2.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
5.2	Источники вторичного электропитания /Лек/	4	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.2Л2.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
5.3	Электронные усилители /Лек/	4	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.2Л2.1Л2.1 Э1 Э2 Э3			
5.4	Расчёт параметрического стабилизатора. Анализ режимов работы тиристора в управляемых выпрямителях /Пр/	4	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
5.5	Расчёт однофазных и трёхфазных схем выпрямления. Сглаживающие фильтры. Внешние характеристики выпрямителей. /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
5.6	Определение электрических режимов элементов усилительных схем с биполярными транзисторами в режиме усиления постоянного тока. Анализ режимов работы усилителя мощности /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
5.7	Источники вторичного электропитания /Лаб/	4	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2			Р7
5.8	Биполярные транзисторы. Усилители на биполярных транзисторах /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2			Р8
5.9	Усилительные схемы на операционных усилителях. Выполнение контрольной работы №3 /Лаб/	4	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2		КМ3	Р9
5.10	Расчет схем выпрямления и элементов ОУ на биполярных транзисторах: подготовка к контрольной работе №3 /Ср/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
5.11	Расчёт малоомощного источника вторичного электропитания: выполнение РГР №3 /Ср/	4	4	УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			Р12
5.12	Электроника: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	4	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-4-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-В1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2			
5.13	Электроника: выполнение тестов /Ср/	4	1,5	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.2Л2.1 Э1 Э2			

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1 «Электрические цепи постоянного тока»	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что является в электрической цепи ветвью, узлом, контуром?</li> <li>2. Закон Ома и его разновидности. Применение этого закона на практике.</li> <li>3. Законы Кирхгофа и применение их на практике.</li> <li>4. Составление уравнений по первому закону Кирхгофа.</li> <li>5. Составление уравнений по второму закону Кирхгофа.</li> <li>6. От чего зависит количество энергии, выделяемой в проводнике, при протекании по нему тока?</li> <li>7. Что такое электрическая цепь?</li> <li>8. Из каких устройств состоит электрическая цепь?</li> <li>9. Формулировка и математическая запись закона электромагнитной индукции.</li> <li>10. Мощность электрического тока.</li> <li>11. Падение напряжения на участке цепи.</li> <li>12. Чем неразветвленная электрическая цепь отличается от разветвленной?</li> <li>13. Чем простая цепь отличается от сложной?</li> <li>14. Единицы измерения электрической мощности, проводимости цепи.</li> <li>15. Последовательное соединение элементов цепи.</li> <li>16. Эквивалентное сопротивление цепи при последовательном соединении элементов.</li> <li>17. Параллельное соединение элементов цепи.</li> <li>18. Эквивалентное сопротивление цепи при параллельном соединении элементов.</li> <li>19. Как распределяются ток и напряжение при последовательном соединении приемников электрической энергии?</li> <li>20. Как распределяются ток и напряжение при параллельном соединении приемников энергии?</li> <li>21. Смешанное соединение элементов цепи.</li> <li>22. Эквивалентные преобразования в цепи.</li> <li>23. Расчёт цепи при последовательном соединении элементов.</li> <li>24. Определение токов приемников при их параллельном соединении.</li> <li>25. Определение токов и напряжений в цепи при смешанном соединении элементов.</li> <li>26. Сколько и каких уравнений составляется при расчете электрических цепей путем непосредственного применения законов Кирхгофа?</li> <li>27. Расчёт электрической цепи методом контурных токов.</li> <li>28. Как осуществляется переход от контурных токов к реальным?</li> <li>29. Расчёт сложной электрической цепи методом узловых потенциалов.</li> <li>30. Расчет сложной электрической цепи методом наложения.</li> <li>31. Метод эквивалентного генератора.</li> <li>32. Что такое баланс мощностей и для чего он применяется?</li> <li>33. Потенциальная диаграмма цепи.</li> <li>34. Методика построения потенциальной диаграммы.</li> </ol>

КМ2	Контрольная работа №2 «Электрические цепи синусоидального тока»	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется амплитудным, мгновенным и действующим значениями переменного тока?</li> <li>2. Какой ток называется переменным?</li> <li>3. Дайте определение периода, частоты и фазы переменного тока?</li> <li>4. Изобразить заданные синусоидальные величины при помощи векторов?</li> <li>5. Какими параметрами характеризуется цепь переменного тока?</li> <li>6. Что влияет на величину активного сопротивления цепи?</li> <li>7. От каких факторов зависит величина реактивных сопротивлений цепи переменного тока?</li> <li>8. По какому признаку можно разделить элементы цепи переменного тока на активные и реактивные?</li> <li>9. Вычислить полное сопротивление заданной цепи переменного тока.</li> <li>10. Закон Ома для цепи переменного тока.</li> <li>11. Как изображают на принципиальных схемах элементы с активным и реактивным сопротивлениями?</li> <li>12. Из чего состоит треугольник сопротивлений?</li> <li>13. Какие мощности рассматривают в цепях переменного тока и в каких единицах их измеряют?</li> <li>14. Что подразумевается под реактивной мощностью цепи?</li> <li>15. Построить для заданной цепи треугольник мощностей.</li> <li>16. Как изображают в комплексной форме записи напряжения, токи и сопротивления участков цепи?</li> <li>17. Комплексная мощность цепи переменного тока.</li> <li>18. Условие возникновения в цепи резонанса напряжений.</li> <li>19. Условие возникновения в цепи резонанса токов.</li> <li>20. Особенности резонанса напряжений.</li> <li>21. Особенности резонанса токов.</li> <li>22. В каком случае ток отстает от напряжения на некоторый угол?</li> <li>23. Изобразите на графике случай, когда ток опережает вызывающее его напряжение?</li> <li>24. Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы.</li> <li>25. Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду.</li> <li>26. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях.</li> <li>27. Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений. Использование векторных диаграмм.</li> <li>28. Напишите соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями при заданном соединении симметричной нагрузки.</li> <li>29. Определить фазные напряжения на несимметричной нагрузке, соединенной звездой.</li> <li>30. Трехфазная полная, активная и реактивная мощности при симметричной и несимметричной нагрузке.</li> <li>31. Рассчитать линейные токи для нагрузки, соединенной треугольником.</li> <li>32. Определить напряжение смещения нейтрали в заданной схеме.</li> <li>33. Аварийные режимы в трехфазной цепи. Назначение защитного проводника.</li> <li>34. Каково назначение нейтрального провода в трехфазной системе?</li> </ol>
-----	---	-----------------------------------	--

КМЗ	Контрольная работа №3 «Расчёт схем выпрямления и элементов ОУ на биполярных транзисторах»	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. По каким формулам можно определить среднее значение выпрямленного напряжения <math>U_{\text{ср}}</math>, <math>U_{\text{обр макс}}</math>, коэффициент пульсаций <math>\rho</math> в однополупериодном выпрямителе?</li><li>2. Как построить временные диаграммы напряжений в однополупериодном выпрямителе?</li><li>3. По статическим характеристикам биполярного транзистора определить <math>h</math>-параметры транзистора и параметры однокаскадного усилителя.</li><li>4. Чему равно относительное изменение напряжение на выходе параметрического стабилизатора, если ток стабилитрона изменился на 2мА, <math>U_{\text{ст}} = 10\text{В}</math>, <math>R_{\text{диф}} = 12\ \text{Ом}</math>?</li><li>5. Как определить <math>R_{\text{б}}</math> и <math>R_{\text{к}}</math> в усилительном каскаде с ОЭ, если транзистор имеет параметры: <math>h_{11} = 400\ \text{Ом}</math>, <math>h_{21} = 46</math>, <math>h_{22} = 0,000005</math> и <math>E_{\text{к}} = 10\text{В}</math>, <math>K_{\text{u}} = 115</math>?</li><li>6. Усилительный каскад с ОЭ: как можно определить коэффициент частотных искажений <math>M</math>?</li></ol>
-----	---	-----------------------------------	--

КМ4	Экзамен	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрическая цепь и ее элементы, ток, напряжение, ЭДС. Идеальные и реальные источники энергии и их внешние характеристики. Закон Ома для участка цепи и для участка цепи и для всей цепи постоянного тока.</li> <li>2. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей постоянного тока с помощью этих законов.</li> <li>3. Расчет электрических цепей постоянного тока методом двух узлов и методом контурных токов.</li> <li>4. Мощность в цепях постоянного тока. Баланс мощностей в цепях постоянного тока.</li> <li>5. Понятие нелинейных цепей. Сопротивление нелинейных элементов.</li> <li>6. Расчет нелинейных цепей при параллельном соединении.</li> <li>7. Расчет нелинейных цепей при последовательном соединении.</li> <li>8. Синусоидальный ток. Его мгновенное, действующее, среднее и амплитудное значения.</li> <li>9. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.</li> <li>10. Активная, реактивная и полная проводимость в цепи переменного тока. Треугольник проводимостей. Векторные диаграммы при параллельном соединении в цепи переменного тока.</li> <li>11. Активное, реактивное и полное сопротивление в цепи переменного тока. Треугольник сопротивлений. Векторные диаграммы при последовательном соединении в цепи переменного тока.</li> <li>12. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока.</li> <li>13. Последовательная R-L-C цепь переменного тока. Резонанс напряжений.</li> <li>14. Параллельная R-L-C цепь переменного тока. Резонанс токов.</li> <li>15. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности в цепях переменного тока.</li> <li>16. Трехфазные цепи. Общие понятия. Получение трехфазного тока.</li> <li>17. Соединение треугольником в трехфазной цепи. Фазные и линейные токи и напряжения. Векторные диаграммы напряжений и токов при соединении нагрузки треугольника.</li> <li>18. Соединение звездой в трехфазной цепи. Фазные и линейные токи и напряжения. Векторные диаграммы напряжений и токов при соединении нагрузки звездой.</li> <li>19. Роль нулевого провода при соединении звездой в трехфазных цепях. Расчет трехфазных цепей при соединении несимметричной нагрузки звездой с нулевым проводом. Токи и напряжения.</li> <li>20. Мощность в трехфазных цепях.</li> <li>21. Назначение, принцип действия и устройство трансформатора.</li> <li>22. Уравнения электрического и магнитного состояния в трансформаторе.</li> <li>23. Режим холостого хода трансформатора. Коэффициент трансформации.</li> <li>24. Опыт короткого замыкания трансформатора. Соотношения между токами в первичной и вторичной цепях.</li> <li>25. Потери энергии в трансформаторе, КПД. Внешняя характеристика трансформатора.</li> <li>26. Общие сведения о полупроводниках, их свойства. Характеристики p-n перехода.</li> <li>27. Полупроводниковые диоды, их характеристика и применение.</li> <li>28. Выпрямительные схемы на диодах и их особенности. Источники вторичного электропитания.</li> <li>29. Тиристоры, их характеристики и применение.</li> <li>30. Использование тиристоров для регулирования мощности.</li> <li>31. Биполярные транзисторы, их характеристики и применение.</li> <li>32. Усилитель на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером.</li> <li>33. Эмиттерный повторитель.</li> <li>34. Усилители. Основные определения и характеристики, применение.</li> <li>35. Обратные связи в усилителях.</li> </ol>
-----	---------	-----------------------------------	--

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1 «Измерение сопротивлений участков цепи постоянного тока методом амперметра и вольтметра»	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Ознакомление с особенностями система компьютерного моделирования и комплексного анализа схем электронных устройств - программой Multisim, которая используется при выполнении лабораторных работ. Изучение свойств электрических цепей постоянного тока, получение навыков измерения тока и напряжения с помощью приборов и научиться рассчитывать их параметры. Изучение режимов работы источников электрической энергии
P2	Лабораторная работа №2 «Исследование цепей постоянного тока с нелинейными сопротивлениями»	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Ознакомление с методикой построения вольт-амперных характеристик линейных и нелинейных элементов, включённых в электрические цепи. Научиться определять графическим методом токи и напряжения в цепи постоянного тока с нелинейными элементами.
P3	Лабораторная работа №3 «Неразветвленная электрическая цепь синусоидального тока»	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Ознакомление с методикой исследования цепи при изменении ее параметров, выявление характерных признаков и особенностей резонанса напряжений
P4	Лабораторная работа №4 «Разветвлённая электрическая цепь синусоидального тока»	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Ознакомление с методикой исследования цепи при изменении ее параметров, выявление характерных признаков и особенностей резонанса токов
P5	Лабораторная работа №5 «Трёхфазные электрические цепи»	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Ознакомление с методикой исследования трёхфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке, соединениях фаз нагрузки звездой и треугольником. Выявление характерных признаков и соотношений между фазными и линейными токами и напряжениями при симметричной нагрузке, обрыве провода, коротком замыкании в фазе
P6	Лабораторная работа №6 «Однофазный трансформатор»	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Ознакомление с устройством, характеристиками и методами исследования однофазного трансформатора
P7	Лабораторная работа №7 «Источники вторичного электропитания»	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Исследование характеристик неуправляемых однофазных выпрямителей, определение их особенностей в различных режимах работы
P8	Лабораторная работа №8 «Биполярные транзисторы. Усилители на биполярных транзисторах»	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Исследование характеристик биполярных транзисторов, характеристик усилителей на биполярных транзисторах, приобретение навыков экспериментального исследования характеристик электронных устройств
P9	Лабораторная работа №9 «Усилительные схемы на операционных усилителях»	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1	Исследование основных параметров, схем включения операционных усилителей, их использования для усиления сигналов постоянного и переменного тока

P10	РГР №1 «Расчёт электрических цепей постоянного тока»	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-31	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Начертить рассчитываемую электрическую схему в соответствии с данными, определить в ней и записать количество узлов, ветвей и токов;</li> <li>- составить уравнения для расчёта токов в ветвях непосредственным применением законов Кирхгофа;</li> <li>- определить токи в ветвях электрической схемы методом узловых потенциалов (МУП);</li> <li>- составить и рассчитать баланс мощностей;</li> <li>- определить характер работы источников ЭДС;</li> <li>- построить потенциальную диаграмму для контура, содержащего не менее двух ЭДС;</li> <li>- упростить заданную схему (привести схему к двум узлам) и определить токи в преобразованной схеме методом двух узлов (МДУ);</li> <li>- методом эквивалентного генератора (МЭГ) определить заданный ток ветви</li> </ul>
P11	РГР №2 «Расчёт электрических цепей однофазного и трёхфазного тока»	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-В1;УК-1-31	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Рассчитать токи в заданной схеме комплексным методом и сделать проверку полученных токов по 1-му закону Кирхгофа;</li> <li>- составить баланс мощностей и определить <math>\cos \varphi</math>;</li> <li>- построить временные и векторные диаграммы токов;</li> <li>- рассчитать напряжения на всех элементах схемы, сделать проверку по 2-му закону Кирхгофа;</li> <li>- построить топографическую диаграмму напряжений;</li> <li>- какой реактивный элемент, и какой величины надо включить на входе схемы, чтобы наступил резонанс токов?</li> <li>- Определить фазные и линейные токи в заданной трёхфазной цепи;</li> <li>- определить полную, активную и реактивную мощность приёмника;</li> <li>- построить совмещённую векторную диаграмму напряжений и токов.</li> </ul>
P12	РГР №3 «Расчёт маломощного источника вторичного электропитания»	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	При заданных параметрах спроектировать маломощный источник вторичного электропитания, обеспечить постоянное напряжение и ток на нагрузочном устройстве.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен экзамен в письменной форме и студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов.

На подготовку к ответу отводится не менее 180 мин. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Экзаменационный билет состоит из 2 теоретических вопросов и 8 задач. Задачи в билетах являются типовыми и подобные задачи обучающийся решает в ходе выполнения текущих работ дисциплины. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре. Пример экзаменационного билета приведён в «Приложении».

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценивания всех видов работ по дисциплине сообщаются обучающемуся на первом аудиторном занятии. Система оценивания, используемая для оценки успеваемости по дисциплине бально-рейтинговая. Итоговая успеваемость обучающегося за семестр оценивается с помощью текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Основные формы текущего контроля (текущей аттестации) – тестирование, отчёты по выполненным лабораторным работам и защита их результатов, отчёты по расчётно-графическим работам и их защита. Рубежный контроль знаний проводится после изучения каждого раздела дисциплины, с использованием заданий контрольных работ.

Освоение дисциплины, её успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и проходит в виде экзамена, который проводится в письменной форме. Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебным отделом, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Вопросы к самостоятельной подготовке к экзамену и форму его проведения обучающиеся получают в течение первой недели начала изучения дисциплины.

Для завершения работы в семестре и для получения допуска к промежуточной аттестации обучающийся должен, выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные учебным планом и программой дисциплины, иметь полный комплект подготовленных расчётно-графических работ и отчётов по лабораторным работам.

Все виды работ принимаются за 100%.

1. Лабораторные работы и расчётно-графические работы (полный комплект) – 40 %, если есть невыполненные

части комплекта – 0%;

2. Контрольные работы – 5 %;
3. Активность и работа на аудиторных занятиях – 5 %;
4. Подготовка к лекциям – 5%;
5. Решение экзаменационного билета – 45 %.

#### ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Для письменного экзамена предполагается система оценок, учитывающая работу студента в течение семестра.

Экзаменационный билет состоит из 3 теоретических вопросов и 7 задач. Задачи в билетах являются типовыми и подобные задачи обучающийся решает в ходе выполнения текущих работ дисциплины.

Общее количество заданий принимается за 100 %. Обучающиеся получают оценку, которая выставляется по значению соотношения правильно выполненных заданий к общему количеству заданий в процентах.

Оценка «отлично» – 90-100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» – 76-89 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – 60-75 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» – менее 60 % правильных ответов.

«Неявка» - обучающийся на экзамен не явился.

#### ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тестирование – простейшая форма контроля, направленная на проверку уровня теоретических знаний, владения современными информационными технологиями и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости.

Преподаватель может использовать тесты на бумажном носителе или в системе LMS Canvas. Тест содержит от 5 до 10 вопросов. Время тестирования, обычно не менее 20 минут. Тестирование может проводиться во время аудиторных занятий или во время самостоятельной работы.

Общее количество вопросов принимается за 100%. Обучающиеся получают оценку, которая выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству заданных тестовых вопросов в процентах.

Оценка «отлично» – 88-100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» – 75-87 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – 60-74 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» – менее 60 % правильных ответов.

#### ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Защита лабораторных работ проводится в виде теста (или собеседования) и только при наличии отчёта по выполненным работам.

Оценка «отлично» – получают обучающиеся, выполнившие лабораторную работу, правильно произведены все необходимые расчёты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчёт о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором сделаны все необходимые расчёты без арифметических ошибок, даны ответы на контрольные вопросы, а также правильно ответившие на 90 % и более вопросов от общего объёма заданных вопросов по теме данной лабораторной работы;

Оценка «хорошо» – получают обучающиеся, выполнившие лабораторную работу, произведены все необходимые расчёты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчёт о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором сделаны все необходимые расчёты, но с арифметическими ошибками, даны ответы на контрольные вопросы, а также правильно ответившие на вопросы - не менее 75 % от общего объёма заданных вопросов по теме данной лабораторной работы;

Оценка «удовлетворительно» – получают обучающиеся, выполнившие лабораторную работу, оформившие отчёт о выполнении лабораторной работы не в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором сделаны все необходимые расчёты, но с арифметическими ошибками, даны не все ответы на контрольные вопросы, а также правильно ответившие на вопросы - не менее 60 % от общего объёма заданных вопросов по теме данной лабораторной работы;

Оценка «неудовлетворительно» - получают обучающиеся, не выполнившие лабораторную работу, либо не выполнившие правильно все необходимые расчёты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, не оформившие отчёт о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60 % и более вопросов от общего объёма заданных вопросов по теме данной лабораторной работы.

Допуском к промежуточной аттестации в виде экзамена является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных программой дисциплины.

#### ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Целью расчётно-графических работ является закрепление теоретического материала, изложенного в рамках лекционного курса. Выполнение студентами расчётно-графических работ является важным средством более глубокого усвоения учебного материала и приобретения практических навыков по расчёту электрических цепей.

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию, оформлению и защите расчётно-графической работы: все задания выполнены, представлены схемы и графики, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению; при защите даны правильные ответы на вопросы преподавателя по теме данной расчётно-графической работы.

Оценка «хорошо» - основные требования к расчётно-графической работе и её защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении теоретического материала; даны неполные расчёты; не выдержан объём расчётно-графической работы; имеются упущения в оформлении; при защите даны не полные ответы на вопросы преподавателя по теме данной расчётно-графической работы.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к расчётно-графической работе. В

частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании расчётно-графической работы или не выполнены некоторые пункты; не представлены схемы и графики, не выдержан объём, во время защиты расчётно-графической работы допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» - тема расчётно-графической работы не раскрыта, не соблюдены требования к внешнему оформлению, расчёты выполнены не верно, не выдержан объём, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Допуском к промежуточной аттестации в виде экзамена является выполнение и защита всех расчётно-графических работ, предусмотренных программой дисциплины.

#### ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Рубежный контроль знаний проводится после изучения нескольких разделов дисциплины с использованием составленных тестов

Обучающийся должен продемонстрировать знания теоретических вопросов, умения и навыки решения типовых задач по соответствующему разделу курса. Контрольная работа состоит из 5 заданий.

Общее количество заданий принимается за 100%. Обучающиеся получают оценку, которая выставляется по значению соотношения выполненных правильно заданий к общему количеству заданий в процентах.

Оценка «отлично» – 90-100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» – 75-89 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – 60-74 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» – менее 60 % правильных ответов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Герасимов В. Г., Кузнецов Э. В., Николаева О. В., др., Герасимов В. Г.	Кн.1: Электрические и магнитные цепи	Библиотека МИСиС	, 1996
Л1.2	Марченко А. Л.	Основы электроники: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: ДМК Пресс, 2012

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Герасимов В. Г., Князьков О. М., Гаев Г. П.	Кн.3: Электрические измерения и основы электроники	Библиотека МИСиС	, 1998
Л2.2	Беневоленский С. Б., Марченко А. Л.	Основы электротехники: учеб. пособие для вузов спец. 550000 - Техн. науки по неэлектротехн. напр. и спец. 650000 - Техника и технологии	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2007
Л2.3	Фарнасов Г. А.	Электротехника, электроника, электрооборудование: Учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. 'Металлургия черных металлов', 'Металлургия цветных металлов', 'Теплофизика, автоматизация и экология пром. печей', 'Литейное производство черных и цветных металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Интернет инжиниринг, 2000

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Князькова Т. О.	Электротехника и электроника. Проектирование маломощного источника вторичного электропитания: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
ЛЗ.2	Анисимова М. С., Попова И. С., Маняхин Ф. И.	Электротехника и электроника. Цепи периодического несинусоидального тока, трансформаторы, электрические машины постоянного тока и асинхронные машины: практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
ЛЗ.3	Душин А. Н., Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника. Электроника: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
ЛЗ.4	Попова И. С.	Электрические машины. Асинхронные машины (N 3045): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
ЛЗ.5	Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника (N 3189): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
ЛЗ.6	Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника. Однофазный трансформатор в программной среде Multisim (N 3040): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.7	Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника. Расчёт трёхфазных электрических цепей (N 3190): учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.8	Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника. Расчёт электрических цепей однофазного синусоидального тока (N 3187): учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.9	Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника. Расчёт электрических цепей постоянного тока (N 3188): учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.10	Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника. Трёхфазные электрические цепи (N 3043): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.11	Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника. Цепи постоянного тока в программной среде Multisim (N 3038): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.12	Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника. Цепи синусоидального тока в программной среде Multisim (N 3039): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.13	Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника. Электрические однофазные цепи синусоидального тока (N 3042): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.14	Анисимова М. С., Попова И. С.	Электротехника и электроника. Электрические цепи постоянного тока (N 3041): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электротехника в системе LMS Canvas	lms.misis.ru
Э2	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС	http://elibrary.misis.ru/
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY	http://elibrary.ru/

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	Microsoft Office
П.3	MS Teams

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.2	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Б-316	Лаборатория (компьютерный класс):	комплект учебной мебели, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 20 шт. Лицензионное ПО: LabVIEW 2009, Electronic WorkBench; MULTISIM 10.1
Б-317	Учебная аудитория/ Лаборатория автоматизированного электропривода:	доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 11 шт., пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели. Специализированное ПО: Electronic WorkBench; MULTISIM 10.1
Б-304	Учебная аудитория:	доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор, стенды по электротехнике ЭВ-4, комплект учебной мебели
Б-303	Учебная аудитория/ Лаборатория электротехники и электроники:	доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор, стенды лабораторные «Основы электроники и электротехники», стенды лабораторные «Продвинутая электронная лаборатория», комплект учебной мебели
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Программой предусмотрено изучение дисциплины «Электротехника и электроника» на аудиторных занятиях: лекции,

практические занятия и лабораторные работы, а также в ходе самостоятельной работы. Лекции проводятся в составе потока, практические занятия - в составе группы, лабораторные занятия – в составе группы (подгруппы).

При проведении занятий используются печатные (учебники, учебно-методические пособия, справочники), демонстрационные (лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

На первом занятии каждый студент получает полный комплекс учебно-методических материалов по дисциплине, включающий программу, перечень заданий для самостоятельного выполнения со сроками выполнения, график проведения лабораторных работ, перечень контрольных мероприятий и сроки их проведения.

Учебно-методическое сопровождение дисциплины реализовано с применением электронного образовательного ресурса «LMS Canvas».

В состав электронного курса в LMS Canvas входит три структурных блока: информационно-организационный, теоретический и контрольно-измерительный.

Элементы содержания информационно-организационного блока:

- рабочая программа дисциплины,
- календарный рейтинг-план изучения дисциплины,
- результаты обучения по дисциплине в целом и по каждому разделу,
- список группы с номерами вариантов для выполнения РГР и лабораторных работ.

Элементы содержания теоретического блока:

- комплект лекций, структурированных по разделам дисциплины (объем, и содержание теоретического материала соответствуют рабочей программе дисциплины),
- банк вопросов для самоконтроля к лекциям (не менее 5 вопросов к каждой лекции) в формате теста,
- презентации для проведения учебных занятий (структурированные по разделам дисциплины),
- авторские учебные пособия и практикумы по дисциплине (список и url-ссылки на внешние ресурсы),
- дополнительная учебная литература (список, url-ссылки на внешние ресурсы и сторонние интернет сервисы).

Элементы содержания контрольно-измерительного блока:

- банк контролируемых материалов для входного контроля - тесты, задачи,
- банк контролируемых материалов для текущего контроля - задания в тестовой форме, задачи, индивидуальные домашние задания (расчётно-графические работы),
- методические рекомендации и инструкции к выполнению заданий,
- требования к оформлению домашних заданий, лабораторных работ и рефератов,
- тематика РГР по дисциплине и методические указания по их выполнению,
- тематика лабораторных работ и метод. указания по их выполнению,
- перечень вопросов для подготовки к защите РГР и лабораторных работ,
- перечень вопросов для подготовки к экзамену,
- образцы контрольных работ и экзаменационных билетов,
- виртуальные лабораторные комплексы / тренажёры (url-ссылки на внешние ресурсы),
- образцы студенческих работ: конспекты лекций, практических занятий, отчёты о лабораторных работах, образцы индивидуальных заданий, образцы титульных листов лабораторных работ и РГР.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, разъясняет и даёт рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

Обучающимся рекомендуется:

- для лучшего усвоения материала при подготовке к очередной лекции по учебникам и литературным источникам в соответствии с рабочей программой дисциплины, проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;
- обратить особое внимание на сущность и графическое сопровождение основных рассматриваемых теоретических положений;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей лекции, поскольку изучение последующих тем дисциплины опирается на знания, полученные по ранее рассмотренным темам.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Практические занятия служат для закрепления изученного материала, в т. ч. для изучения методики решения типовых задач и подготовки к контрольным работам. А также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Обучающимся рекомендуется:

- при подготовке к очередному практическому занятию по лекциям и учебникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия,
- рассмотреть примеры и решить задачи для самостоятельной подготовки из методического пособия (практикум)

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных исследований электрических цепей, навыков работы с современным программным обеспечением для их моделирования, оценки погрешностей измерений. Лабораторные работы выполняются с помощью электронных программ схематического моделирования MULTISIM или Electronic WorkBench в ауд. Б-316, Б-317 или на стендах по электротехнике ЭВ-4 в ауд. Б-304. Перед началом лабораторных занятий для студентов проводится инструктаж по технике безопасности и охране труда.

Обучающимся рекомендуется:

- руководствоваться графиком проведения лабораторных работ;
- при подготовке к очередному лабораторному занятию по лекциям и учебникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия,
- в методических указаниях по выполнению лабораторных работ ознакомиться с алгоритмом выполнения работы и подготовить отчёт;
- обратить внимание на оформление отчёта, в котором должны присутствовать: титульный лист, название и цель лабораторной работы, краткая теория с расчётными формулами, электрические схемы цепей с измерительными приборами, таблицы для результатов измерений;
- ответить на контрольные вопросы, приведённые в методических указаниях;
- к лабораторным занятиям допускаются студенты, подготовившие заранее отчёт по лабораторной работе и разобравшиеся в общих чертах с назначением оборудования для выполнения лабораторной работы.
- полученные экспериментальные данные использовать для оформления отчёта.

Рекомендации по подготовке к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний обучающегося, развитие практических умений. Плановые задания для самостоятельного выполнения включают: проработку теоретических разделов дисциплины, тесты по всем темам занятий, подготовка к лабораторным работам, выполнение расчётно-графических работ, изучение методики решения типовых задач и подготовка к контрольным работам.

Обучающимся рекомендуется:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы;
- пользоваться основной, дополнительной учебной литературой и методическими указаниями, необходимыми для освоения дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену повторить лекционный материал, проработать соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные вопросы выносить на плановую консультацию.

Контроль самостоятельной работы и качество освоения дисциплины осуществляется посредством текущего контроля регулярно осуществляемого на протяжении семестра.