

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:17

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

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

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 4

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

31

часов на контроль

45

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	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	31	31	31	31
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ст.преп., Попова Ирина Сергеевна; ст.преп., Анисимова Марина 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 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инфокоммуникационных технологий**

Протокол от 27.06.2023 г., №10

Руководитель подразделения Кузнецова Ксения Александровна

**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	Научно-исследовательская работа
2.2.9	Научно-исследовательская работа
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	Теплотехника
2.2.15	Цифровизация производства
2.2.16	Технологии Big Data
2.2.17	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.18	Научно-исследовательская работа
2.2.19	Научно-исследовательская работа
2.2.20	Научно-исследовательская работа
2.2.21	Научно-исследовательская работа
2.2.22	Научно-исследовательская работа
2.2.23	Научно-исследовательская работа
2.2.24	Научно-исследовательская работа
2.2.25	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.26	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.27	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.28	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.29	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.30	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.31	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 Элементную базу современных измерительных приборов, современные технологии для исследования электрических цепей, измерения, наблюдения и обработки экспериментальных данных

<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>Знать:</b>
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.
<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>Знать:</b>
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 Проводить измерения и наблюдать за исследованием работы электрической цепи, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
<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 правильной эксплуатации основных электроизмерительных приборов и оборудования современной лаборатории, навыками проведения измерений, обработки 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 чтения электрических схем, 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	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.14 Э1 Э2 Э3			
1.2	Методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока /Лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.14 Э1 Э2 Э3			

1.3	Анализ цепей постоянного тока. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов цепи. Потенциальная диаграмма. Закон Ома. Баланс мощностей /Пр/	4	2	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.13 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	УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.13 Э1 Э2			
1.5	Измерение участков цепи постоянного тока методом амперметра и вольтметра /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.10 Э1 Э2			Р1
1.6	Измерение участков цепи постоянного тока методом амперметра и вольтметра. Режимы работы источников электрической энергии /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.10 Э1 Э2			Р1
1.7	Исследование электрических цепей постоянного тока. Выполнение контрольной работы №1 /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.10 Э1 Э2		КМ1	
1.8	Исследование цепей постоянного тока с нелинейными сопротивлениями /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.10 Э1 Э2			Р2
1.9	Общие положения, основные законы и элементы электрических цепей: выполнение теста /Ср/	4	0,5	УК-1-31 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.13 Л3.14 Э1			
1.10	Методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока: выполнение теста /Ср/	4	0,5	УК-1-31 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.13 Л3.14 Э1			
1.11	Методы анализа нелинейных электрических цепей постоянного тока: выполнение теста /Ср/	4	0,5	УК-1-31 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.13 Л3.14 Э1 Э2 Э3			
1.12	Исследование электрических цепей постоянного тока: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/	4	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.10 Л3.13 Э1 Э2			
1.13	Расчёт электрических цепей постоянного тока: выполнение РГР №1 /Ср/	4	3	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.13 Э1 Э2 Э3			Р10
1.14	Расчёт и анализ электрических цепей постоянного тока различными методами: подготовка к контрольной работе №1 /Ср/	4	1,5	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.13 Л3.14 Э1 Э2			

	<b>Раздел 2. Однофазные электрические цепи синусоидального тока</b>							
2.1	Установившиеся режимы в цепях однофазного тока /Лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.12 Э1 Э2 Э3			
2.2	Резонансные режимы в цепях однофазного тока /Лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.12 Э1 Э2 Э3			
2.3	Расчёт однофазных электрических цепей комплексным методом. Построение временных и векторных диаграмм /Пр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.7 Л3.12 Э1 Э2			
2.4	Расчет баланса мощностей и коэффициента мощности в цепях однофазного синусоидального тока. Резонанс напряжений и резонанс токов /Пр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.7 Л3.12 Э1 Э2			
2.5	Анализ электрических цепей несинусоидального тока /Пр/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2			
2.6	Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Э1 Э2			Р3
2.7	Исследование неразветвленной электрической цепи однофазного тока: резонанс напряжений /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Э1 Э2			Р3
2.8	Исследование разветвленной электрической цепи однофазного тока /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Э1 Э2			Р4
2.9	Исследование разветвленной электрической цепи однофазного тока: резонанс токов. /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Э1 Э2			Р4
2.10	Установившиеся режимы в цепях однофазного тока: выполнение тестов /Ср/	4	0,5	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.12 Э1			
2.11	Исследование электрических цепей однофазного тока, резонанс напряжений и резонанс токов: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-4-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Э1 Э2			
2.12	Расчёт электрических цепей однофазного тока: выполнение расчётно-графической работы №2 /Ср/	4	3	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.7 Л3.12 Э1 Э2			Р11
2.13	Расчёт и анализ электрических цепей однофазного тока: подготовка к контрольной работе №2 /Ср/	4	1,5	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.12 Э1 Э2			

2.14	Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Выполнение теста /Ср/	4	0,5	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2			
	<b>Раздел 3. Трёхфазные цепи</b>							
3.1	Установившиеся режимы в цепях трёхфазного тока /Лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.14 Э1 Э2 Э3			
3.2	Анализ цепей трёхфазного тока /Пр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.9 Э1 Э2			
3.3	Исследование трёхфазных электрических цепей при соединении приёмников звездой /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Э1 Э2			Р5
3.4	Исследование трёхфазных электрических цепей при соединении приёмников треугольником /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Э1 Э2			Р5
3.5	Исследование электрических цепей синусоидального тока: выполнение контрольной работы №2 /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.9 Л3.12 Э1 Э2		КМ2	
3.6	Установившиеся режимы в цепях трёхфазного тока: выполнение тестов /Ср/	4	1	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.9 Л3.14 Э1 Э2			
3.7	Исследование трёхфазных электрических цепей при соединении приёмников звездой и треугольником: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	4	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-31	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.9 Л3.11 Л3.14 Э1 Э2			
3.8	Расчёт электрических цепей трёхфазного тока: выполнение расчётно-графической работы №2 /Ср/	4	3	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.9 Л3.14 Э1 Э2 Э3			Р11
3.9	Расчёт и анализ трёхфазных цепей: подготовка к контрольной работе №2 /Ср/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.9 Л3.14 Э1 Э2			
	<b>Раздел 4. Трансформаторы. Электрические машины</b>							
4.1	Классификация трансформаторов. Однофазный трансформатор: назначение, устройство и принцип действия /Лек/	4	1	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.2Л2.3Л3.14 Э1 Э2 Э3			
4.2	Расчет характеристик однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Потери и к.п.д. трансформатора /Пр/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.3Л3.2 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	Л1.2Л2.3Л3.5 Э1 Э2				Р6
4.4	Однофазный трансформатор, основные определения и понятия: выполнение теста /Ср/	4	0,5	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.14 Э1 Э2				
4.5	Однофазный трансформатор: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/	4	1	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-31	Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.5 Э1 Э2				
4.6	Асинхронные двигатели. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики /Ср/	4	1	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3				
<b>Раздел 5. Аналоговые электронные устройства</b>									
5.1	Элементная база современных электронных устройств. Принцип функционирования, основные параметры и характеристики /Лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.14 Э1 Э2 Э3				
5.2	Источники вторичного электропитания /Лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.14 Э1 Э2 Э3				
5.3	Электронные усилители /Лек/	4	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.14 Э1 Э2 Э3				
5.4	Расчёт параметрического стабилизатора. Анализ режимов работы тиристора в управляемых выпрямителях /Пр/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.14 Э1 Э2				
5.5	Расчёт однофазных и трёхфазных схем выпрямления. Сглаживающие фильтры. Внешние характеристики выпрямителей. /Пр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.14 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	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.14 Э1 Э2				
5.7	Источники вторичного электропитания: однофазные схемы выпрямления /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2				Р7
5.8	Источники вторичного электропитания: трёхфазные схемы выпрямления /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2				Р7



5.9	Биполярные транзисторы. Усилители на биполярных транзисторах /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2			Р8
5.10	Усилительные схемы на операционных усилителях /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2			Р9
5.11	Источники вторичного электропитания и электронные усилители: выполнение контрольной работы №3 /Лаб/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э2		КМ3	
5.12	Источники вторичного электропитания и электронные усилители: выполнение тестов /Ср/	4	1	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.14 Э1 Э2			
5.13	Источники вторичного электропитания и электронные усилители: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.14 Э1 Э2			
5.14	Расчёт маломощного источника вторичного электропитания: выполнение расчётно-графической работы №3 /Ср/	4	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.14 Э1 Э2 Э3			Р12
5.15	Расчет схем выпрямления и элементов электронных усилителей на биполярных транзисторах: подготовка к контрольной работе №3 /Ср/	4	1	УК-1-31 УК-1-У1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.14 Э1 Э2 Э3			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 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»	УК-1-У1;УК-1-31	<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»	УК-1-У1;УК-1-31	<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»	УК-1-31;УК-1-У1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. По каким формулам можно определить среднее значение выпрямленного напряжения <math>U_{нр}</math>, <math>U_{обр макс}</math>, коэффициент пульсаций <math>r</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_{ст} = 10В</math>, <math>R_{диф} = 12 Ом</math>?</li><li>5. Как определить <math>R_b</math> и <math>R_k</math> в усилительном каскаде с ОЭ, если транзистор имеет параметры: <math>h_{11} = 400 Ом</math>, <math>h_{21} = 46</math>, <math>h_{22} = 0,000005</math> и <math>E_k = 10В</math>, <math>K_u = 115</math>?</li><li>6. Усилительный каскад с ОЭ: как можно определить коэффициент частотных искажений <math>M</math>?</li></ol>
-----	---	-----------------	---

КМ4	Экзамен	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 треугольником.</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»	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-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»	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	Ознакомление с методикой построения вольт-амперных характеристик линейных и нелинейных элементов, включённых в электрические цепи. Научиться определять графическим методом тока и напряжения в цепи постоянного тока с нелинейными элементами.
P3	Лабораторная работа №3 «Неразветвленная электрическая цепь синусоидального тока»	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-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»	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	Ознакомление с методикой исследования цепи при изменении ее параметров, выявление характерных признаков и особенностей резонанса токов
P5	Лабораторная работа №5 «Трёхфазные электрические цепи»	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-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»	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	Ознакомление с устройством, характеристиками и методами исследования однофазного трансформатора
P7	Лабораторная работа №7 «Источники вторичного электропитания»	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	Исследование характеристик неуправляемых однофазных выпрямителей, определение их особенностей в различных режимах работы
P8	Лабораторная работа №8 «Биполярные транзисторы. Усилители на биполярных транзисторах»	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-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»	УК-1-У1;УК-1-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-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»	УК-1-У1;УК-1-В1	<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 синусоидального тока»	УК-1-У1;УК-1-В1	<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»	УК-1-У1;УК-1-В1	<p>При заданных параметрах спроектировать маломощный источник вторичного электропитания, обеспечить постоянное напряжение и ток на нагрузочном устройстве.</p>

### 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 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)

Система оценивания, используемая для оценки успеваемости по дисциплине балльно-рейтинговая. Использование балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям (разделам).

В начале изучения дисциплины обучающихся знакомят с содержанием учебной программы, видами, формами и сроками оценивания результатов обучения, порядком начисления рейтинговых баллов.

Успешность освоения обучающимися дисциплины в семестре оценивается по 100-балльной шкале итоговым рейтинговым баллом по дисциплине.

Итоговый рейтинговый балл по дисциплине равен сумме семестрового рейтингового балла, оценивающего качество учебной работы студента в течение семестра, и экзаменационного рейтингового балла, полученного студентом на экзамене. Максимальное значение семестрового рейтингового балла равно 70, экзаменационного рейтингового балла 30.

Для положительной аттестации и получения оценки по дисциплине обучающийся должен:

- выполнить все виды учебной работы (включая самостоятельную) в течение семестра, запланированные контрольные мероприятия и набрать семестровый рейтинговый балл не меньше минимального, равного 42 баллам;
- сдать экзамен: экзаменационный балл должен быть не меньше минимального экзаменационного рейтингового балла, равного 13 баллам;
- итоговый рейтинговый балл студента должен быть не меньше минимального итогового рейтингового балла по дисциплине, равного 55 баллам.

Обучающемуся выставляются итоговый рейтинговый балл и оценка; оценка устанавливается на основе итогового рейтингового балла.

Перевод итогового рейтингового балла в оценку осуществляется по следующей шкале:

- от 85 до 100 баллов – оценка «отлично»;
- от 70 до 84 баллов – оценка «хорошо»;
- от 55 до 69 баллов - оценка «удовлетворительно»;
- от 0 до 54 баллов - оценка «неудовлетворительно».

Основными видами контроля уровня учебных достижений обучающихся (знаний, умений, навыков и компетенций) в рамках балльно-рейтинговой системы по дисциплине в течение семестра являются: текущий контроль; рубежный контроль по модулю (разделу) и промежуточный контроль по дисциплине (сессия).

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы обучающегося в установленные сроки и представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Основные формы текущего контроля:

- тестирование (письменное или компьютерное);
- приём, проверка отчётов по лабораторным работам и защита их результатов;
- приём, проверка индивидуальных расчётно-графических работ и их защита.

Рубежный контроль осуществляется после изучения каждого учебного раздела дисциплины с использованием заданий проверочных работ.

Промежуточный контроль по дисциплине (сессия) – это форма контроля, проводимая по завершению изучения дисциплины в семестре (письменный экзамен). Промежуточный контроль по дисциплине может лишь улучшить учебные результаты обучающегося по ней, но не позволяет предопределить получение положительного результата обучения при низком числе баллов, набранным им в ходе освоения модулей (разделов). Балльно-рейтинговая система предоставляет возможность обучающимся, набравшим необходимое число баллов (от 55 до 70), автоматически получать оценки (“хорошо” или “удовлетворительно”) без участия в промежуточной аттестации (сессии).

#### ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

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

- от 26 до 30 баллов – оценка «отлично»;
- от 20 до 25 баллов – оценка «хорошо»;
- от 13 до 19 баллов - оценка «удовлетворительно»;
- от 0 до 12 баллов - оценка «неудовлетворительно»;
- «Неявка» - обучающийся на экзамен не явился.

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЫ по модулю (разделу):

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

- 5 баллов и/или оценка «отлично»: ставится студенту за правильное, развёрнутое и точное решение задач; ответ студента должен продемонстрировать отличное знание материала лекций, учебника и дополнительной литературы;
- 4 балла и/или оценка «хорошо»: ставится студенту за правильные, но не полные ответы и содержащее незначительные ошибки при решении задач; ответ обучающегося должен продемонстрировать достаточное знание материала лекций и учебника;
- 3 балла и/или оценка «удовлетворительно»: ставится студенту за не полные ответы и при решении задач произведены расчёты с арифметическими ошибками; ответ обучающегося должен продемонстрировать достаточное знание материала лекций и учебника;
- от 0 до 2 баллов и/или оценка «неудовлетворительно»: ставится студенту за не правильные или не полные ответы, решение задач с ошибками; обучающийся продемонстрировал плохое знание материала лекций и учебника.

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

- 5 баллов и/или оценка «отлично»: оформлен отчёт о выполнении расчётно-графической работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; изложен теоретический материал; выполнены все задания расчётно-графической работы; в отчёте представлены схемы, графики и сделаны все необходимые расчёты без арифметических ошибок, приведены выводы; при защите даны правильные ответы на все вопросы по теме расчётно-графической работы.
- 4 балла и/или оценка «хорошо»: оформлен отчёт о выполнении расчётно-графической работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; изложен теоретический материал; не выполнено одно задание расчётно-графической работы; в отчёте представлены схемы, графики и сделаны необходимые расчёты без арифметических ошибок; приведены выводы; при защите обучающийся ответил на контрольные вопросы с замечаниями.
- 3 балла и/или оценка «удовлетворительно»: оформлен отчёт о выполнении расчётно-графической работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; теоретический материал изложен с ошибками; не выполнено одно-два задания расчётно-графической работы; в отчёте приведены схемы, графики и сделаны необходимые расчёты, но есть арифметические ошибки; приведены выводы; при защите обучающийся ответил на контрольные вопросы с замечаниями.
- от 0 до 2 баллов и/или оценка «неудовлетворительно»: отчёт о выполнении расчётно-графической работы оформлен с замечаниями; тема расчётно-графической работы не раскрыта; обучающийся выполнил неправильно задания расчётно-графической работы; не приведены выводы; обучающийся не ответил на контрольные вопросы; отсутствие минимальных знаний теоретического материала.



**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ**

Защита лабораторных работ проводится в виде собеседования или тестирования.

5 баллов и/или оценка «отлично»: выполнены все задания лабораторной работы; оформлен отчёт о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором приведены, схемы, графики и сделаны все необходимые расчёты без арифметических ошибок, при защите обучающийся без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

4 балла и/или оценка «хорошо»: выполнены все задания лабораторной работы; оформлен отчёт о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором приведены, схемы, графики и сделаны все необходимые расчёты без арифметических ошибок, при защите обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

3 балла и/или оценка «удовлетворительно»: выполнены все задания лабораторной работы; отчёт о выполнении лабораторной работы оформлен с замечаниями, в котором приведены, схемы, графики и сделаны необходимые расчёты, при защите обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

от 0 до 2 баллов и/или оценка «неудовлетворительно»: обучающийся выполнил неправильно задания лабораторной работы; отчёт о выполнении лабораторной работы оформлен с замечаниями, обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

**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 Moodle. Тест содержит от 5 до 10 вопросов. Время тестирования, обычно не менее 10 минут. Тестирование может проводиться во время аудиторных занятий или во время самостоятельной работы.

В тесте общее количество вопросов принимается за 100%. Обучающийся получает оценку, которая выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству заданных тестовых вопросов в процентах.

1 балл и/или оценка «отлично»: 88–100 % правильных ответов.

от 0,8 до 0,9 балла и/или оценка «хорошо»: 75–87 % правильных ответов;

от 0,6 до 0,7 балла и/или оценка «удовлетворительно»: 60–74 % правильных ответов;

от 0 до 0,5 баллов и/или 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	Киселев В. И., Копылов А. И., Кузнецов Э. В., др., Герасимов В. Г.	Кн.2: Электромагнитные устройства и электрические машины	Библиотека МИСиС	, 1997
Л1.3	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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
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.: Интермет инжиниринг, 2000

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Князькова Татьяна Олеговна	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
Л3.2	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна, Маняхин Федор Иванович	Электротехника и электроника. Цепи периодического несинусоидального тока, трансформаторы, электрические машины постоянного тока и асинхронные машины: практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л3.3	Душин Андрей Николаевич, Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника. Электроника: лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
Л3.4	Попова Ирина Сергеевна	Электрические машины. Асинхронные машины (N 3045): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
Л3.5	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника. Однофазный трансформатор в программной среде Multisim (N 3040): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
Л3.6	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника. Расчёт трёхфазных электрических цепей (N 3190): учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
Л3.7	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника. Расчёт электрических цепей однофазного синусоидального тока (N 3187): учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
Л3.8	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника. Расчёт электрических цепей постоянного тока (N 3188): учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.9	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи (N 3043): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.10	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника. Цепи постоянного тока в программной среде Multisim (N 3038): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.11	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника. Цепи синусоидального тока в программной среде Multisim (N 3039): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.12	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника. Электрические однофазные цепи синусоидального тока (N 3042): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.13	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника. Электрические цепи постоянного тока (N 3041): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018
ЛЗ.14	Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна	Электротехника и электроника (N 3189): курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2019

#### 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, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Б-316	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:	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	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 Moodle».

В состав электронного курса в LMS Moodle 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.