

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Дарья Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 14.02.2023 09:59:11  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Национальный исследовательский университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
НИТУ «МИСиС»  
от «31» августа 2020 г.  
протокол № 1-20

## Электротехника рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)</b>		
Учебный план	22.03.02_19_Металлургия_Пр2_2020.plm.xml Направление подготовки 22.03.02 Metallurgy Профиль. Metallurgy черных металлов		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 3	
аудиторные занятия	51		
самостоятельная работа	57		
часов на контроль	36		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	23	23	23	23
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Лицин К.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Электротехника**

разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия Профиль. Metallургия черных металлов  
утвержденного учёным советом вуза от 21.05.2020 протокол № 10/зг.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 11.06.2020 г. № 6

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.

Зав. кафедрой доцент, к.п.н. Мажирина Р.Е.

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*И.О. Фамилия*

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)**

1.1	Цель освоения дисциплины: обеспечение базовой теоретической подготовки по электротехнике; формирование у обучающихся понимания принципов работы, исследования и разработки электрических цепей при создании и эксплуатации электронных средств.
1.2	Задача освоения курса - формирование у студентов минимально необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Метрология, стандартизация, сертификация
2.2.2	Производственная – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

**3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР), СООТНЕСЕННЫЕ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДОСТИГНУТЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ****ОПК-1.1 : Готовность использовать фундаментальные общинженерные знания****Знать:**

Уровень 1	устройства генерации, передачи и трансформации электрической энергии
Уровень 2	
Уровень 3	

**Уметь:**

Уровень 1	выполнять расчеты характеристик электрических цепей, источников электрической энергии и электрических двигателей
Уровень 2	
Уровень 3	

**Владеть:**

Уровень 1	принципами эксплуатации электрооборудования
Уровень 2	
Уровень 3	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и законы теории электрических цепей</b>					
1.1	Предмет курса ТОЭ, его место в системе электротехнического образования. Электрическая цепь и ее элементы. Принципиальные схемы и схемы замещения. /Лек/	3	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Повторение основных законов физики раздела "Электричество и магнетизм". /Ср/	3	4	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока</b>					
2.1	Законы Ома и Кирхгофа для линейных электрических цепей постоянного тока. Законы эквивалентных преобразований. Элементы схем замещения цепи постоянного тока. Источники постоянного тока, основные характеристики и режимы работы. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

2.2	Расчет электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Применение метода наложения (суперпозиции) для расчета электрических цепей с несколькими источниками. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Расчет электрических цепей методом контурных токов и узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора. Сравнительный анализ методов расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Методы проверки правильности расчета. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.4	Расчет простых электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Расчет электрических цепей с двумя источниками методом наложения. /Пр/	3	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие
2.5	Расчет сложных электрических цепей методами контурных токов, узловых потенциалов и эквивалентного генератора. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие
2.6	Контрольная работа 1 /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.7	Электрические цепи постоянного тока /Лаб/	3	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие
2.8	Выполнение домашней работы. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	3	14	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 3. Линейные электрические цепи синусоидального переменного тока</b>					
3.1	Основные характеристики источников синусоидального переменного напряжения и тока. Преимущества применения переменного тока в системах электроснабжения. Математическое представление синусоидальных величин в электротехнике. Вращающиеся вектора и комплексные числа. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Элементы схем замещения цепей синусоидального переменного тока. Свойства электрических цепей переменного тока с последовательным и параллельным соединением элементов. Мощность в цепях переменного тока. Активная, реактивная, полная мощность. Коэффициент мощности. Цепи переменного тока с индуктивными связями. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.3	Трехфазные цепи синусоидального переменного тока. Основные преимущества трехфазных систем. Способы получения и основные характеристики трехфазного переменного напряжения. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.4	Способы соединения трехфазных источников с нагрузкой. Симметричные и несимметричные режимы работы. Аварийные режимы трехфазных сетей. Мощность в трехфазной сети, методы измерения активной и реактивной мощности. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.5	Расчет однофазных электрических цепей переменного тока. /Пр/	3	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.6	Расчет трехфазных электрических цепей переменного тока. Основы построения электрического двигателя и принципа его работы /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.7	Контрольная работа 2 /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.8	Электрические цепи однофазного переменного тока /Лаб/	3	4	ОПК-1.1	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие
3.9	Трехфазные электрические цепи переменного тока /Лаб/	3	4	ОПК-1.1	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие
3.10	Изучение методов расчета линейных электрических цепей синусоидального переменного тока /Ср/	3	10	ОПК-1.1	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 4. Магнитные цепи</b>						
4.1	Основные понятия и законы магнитных цепей. Эквивалентность законов и величин электрических и магнитных цепей. /Лек/	3	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Расчет нелинейных магнитных цепей постоянного тока. /Пр/	3	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.3	Исследование трансформатора. /Лаб/	3	5	ОПК-1.1	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие

4.4	Изучение методов расчета магнитных цепей. /Ср/	3	10	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.5	Подготовка к экзамену /Ср/	3	19	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.6	Проведение экзамена /Экзамен/	3	36	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Теоретические вопросы к контрольной работе №1 (ОПК-1.1-31)

1. Электрическая цепь и ее элементы. Принципиальная схема и схема замещения. Последовательное параллельное и смешанное соединение. Основные элементы схем замещения.
2. Расчет электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований.
3. Расчет сложных электрических цепей с несколькими источниками. Использование законов Кирхгофа. Метод контурных токов.
4. Метод узловых потенциалов, метод двух узлов.
5. Метод эквивалентного генератора.
6. Метод наложения.
7. Максимальное, действующее и среднее значение синусоидальных величин.
8. Способы представления синусоидальных величин. Вращающиеся вектора, векторная диаграмма, комплексные числа.
9. Основные элементы цепей переменного тока, закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элемента.
10. Цепи переменного тока с параллельным и последовательным соединением элементов ( $R - L$ ,  $R - C$ ).

Теоретические вопросы к контрольной работе №2 (ОПК-1.1-31)

1. Основные свойства емкостного элемента.
2. Основные свойства индуктивного элемента.
3. Эффективность применения трехфазного переменного тока, достоинства, схемы соединений.
4. Трёхфазная система переменного тока. Соединение звезда.
5. Соединение трехфазной нагрузки звездой без нейтрального провода (трехпроводная схема). Симметричный и несимметричный режим работы.
6. Соединение трехфазной нагрузки звездой с нейтральным проводом. Симметричный и несимметричный режим работы.
7. Соединение трехфазной нагрузки треугольником. Симметричный и несимметричный режим работы.
8. Мощность в цепи переменного тока, активная, реактивная, полная.

Практические задания к контрольной работе №1 (общие формулировки): (ОПК-1.1-У1, В1)

1. Определить токи в ветвях и напряжения на участках схемы, если  $U = 100 \text{ В}$ ,  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 20 \text{ Ом}$ .
2. Определить токи в ветвях схемы методом контурных токов, если  $U = 100 \text{ В}$ ,  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 20 \text{ Ом}$ .

Практические задания к контрольной работе №2 (общие формулировки): (ОПК-1.1-У1, В1)

1. Определить токи во всех ветвях схемы и падения напряжения на ее участках, если  $U = 100 \text{ В}$ ,  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 20 \text{ Ом}$ ,  $X_1 = 20 \text{ Ом}$ ,  $X_2 = 10 \text{ Ом}$ ,  $X_3 = 5 \text{ Ом}$ . Построить векторную диаграмму токов и напряжений на каждом из участков.
2. В данной цепи к идеальному трехфазному источнику присоединена нагрузка. ЭДС трехфазного идеального источника известны.
3. По заданным значениям активных и реактивных сопротивлений фаз нагрузки определить:
  - Вид соединения
  - Фазные токи и напряжения на нагрузке и напряжение смещения нейтрали, активную, реактивную, полную мощность.

## Вопросы к экзамену (ОПК-1.1-31)

1. Электрическая цепь и ее элементы.
2. Принципиальная схема и схема замещения.
3. Последовательное параллельное и смешанное соединение. Основные элементы схем замещения.
4. Расчет электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Использование законов Кирхгофа.
5. Сформулируйте закон Ома и законы Кирхгофа. Поясните правило знаков на примерах.
6. Расчет сложных электрических цепей с несколькими источниками. Метод двух узлов.
7. Расчет сложных электрических цепей с несколькими источниками. Метод контурных токов.
8. Основные свойства резистивного элемента, зависимость от температурного коэффициента, закон Ома для резистивного элемента.
9. Сопrotивление в цепи постоянного тока. Способы соединения.
10. Максимальное, действующее и среднее значение синусоидальных величин.
11. Что понимают под действующим значением переменного тока? Как связаны между собой амплитудное и действующее значение синусоидальной электрической величины?
12. Цепи переменного тока с соединением элементов  $R - L - C$ .
13. Основные свойства емкостного элемента.
14. Основные свойства индуктивного элемента.
15. Эффективность применения трехфазного переменного тока, достоинства, схемы соединений.
16. Трёхфазная система переменного тока. Соединение звезда.
17. Соединение трехфазной нагрузки звездой без нейтрального провода (трехпроводная схема). Симметричный и несимметричный режим работы.
18. Соединение трехфазной нагрузки звездой с нейтральным проводом. Симметричный и несимметричный режим работы.
19. Соединение трехфазной нагрузки треугольником. Симметричный и несимметричный режим работы.
20. Мощность в цепи переменного тока, активная, реактивная, полная.
21. Какую трехфазную нагрузку соединяют «звездой» по трехпроводной схеме (без нейтрального провода) и почему?
22. Приведите схемы измерения активной мощности нагрузки в трехпроводной и четырехпроводной трехфазной системе?
23. Трансформатор. Принцип действия.
24. Режимы работы трансформатора. Определение КПД.

## Практические задания экзаменационных билетов (общие формулировки) (ОПК-1.1-У1, В1)

1. Определить ток в ветви  $ab$  если  $R_1 = 40 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 100 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 60 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 50 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 50 \text{ Ом}$ ,  $E = 100 \text{ В}$
2. Определить токи во всех ветвях схемы и падения напряжения на ее участках, комплекс полной мощности, активную и реактивную мощность, построить векторную диаграмму, если  $U = 220 \text{ В}$ ,  $R_1 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 25 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 15 \text{ Ом}$ ,  $X_1 = 20 \text{ Ом}$ ,  $X_2 = 10 \text{ Ом}$ ,  $X_3 = 15 \text{ Ом}$ .
3. К симметричному трехфазному источнику ЭДС подключена несимметричная нагрузка сопротивления. Определить фазные и линейные токи, фазные напряжения на нагрузке.
4. К симметричному трехфазному источнику ЭДС подключена несимметричная нагрузка сопротивления которой. Определить фазные и линейные токи, фазные напряжения на нагрузке. Построить векторную диаграмму токов и напряжений на нагрузке.

**5.2. Перечень письменных работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы или проекты, отчеты о практике или НИР и др.**

Домашняя работа на тему: "Расчет цепей постоянного и переменного тока" (ОПК-1.1-31, У1, В1)

Домашняя работа включает в себя три задания.

**5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСиС»  
Новотроицкий филиал

Кафедра электроэнергетики и электротехники

БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «Электротехника»

Направление: 22.03.02

Форма обучения: очная

Форма проведения экзамена: письменная

1. Электрическая цепь и ее элементы. Принципиальная схема и схема замещения. Последовательное параллельное и смешанное соединение. Основные элементы схем замещения.

2. Соединение трехфазной нагрузки треугольником. Симметричный и несимметричный режим работы.

Задача 1. Определить токи в ветвях и напряжения на участках схемы если  $R_1=50\text{ Ом}$ ,  $R_2=100\text{ Ом}$ ,  $R_3=60\text{ Ом}$ ,  $R_4=160\text{ Ом}$ ,  $R_5=20\text{ Ом}$ ,  $R_6=100\text{ Ом}$ ,  $E=200\text{ В}$ .

Задача 2. Определить токи во всех ветвях схемы и падения напряжения на ее участках, комплекс полной мощности, активную и реактивную мощность, построить векторную диаграмму, если  $U=220\text{ В}$ ,  $R_1=20\text{ Ом}$ ,  $R_2=25\text{ Ом}$ ,  $R_3=15\text{ Ом}$ ,  $X_1=20\text{ Ом}$ ,  $X_2=10\text{ Ом}$ ,  $X_3=15\text{ Ом}$ .

Составил: доцент \_\_\_\_\_ К.В. Лицин

Зав. кафедрой ЭиЭ \_\_\_\_\_ Р.Е. Мажирина

Дистанционно экзамен может проводиться в LMS Canvas. Экзаменационный тест содержит 30 заданий. На решение отводится 30 минут. Разрешенные попытки - одна.

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Canvas (ОПК-1.1-31,У1,В1):

ОПК-1.1-31

1. Дайте определение электрическому току

- упорядоченное движение частиц или квазичастиц, которые являются носителями электрического заряда;
- неупорядоченное движение частиц или квазичастиц, которые являются носителями электрического заряда;
- движение частиц, представляющих собой электрический заряд;
- криволинейное движение частиц, не являющихся носителями заряда.

2. Часть цепи между двумя любыми точками - это

- узел;
- участок цепи;
- ветвь;
- контур.

3. Мощность измеряется

- вольтметром;
- амперметром;
- ваттметром;
- омметром.

4. Произведение тока на напряжение:

- ток;
- напряжение;
- сопротивление;
- мощность.

6. Единица измерения сопротивления:

- Вт;
- В;
- А;
- Ом.

7. Напряжение измеряется

- вольтметром;
- амперметром;
- ваттметром;
- омметром.

8. Вольтметр включается в цепь

- смешано;
- параллельно;
- последовательно;
- параллельно и последовательно.

9. Какая величина измеряется ваттметром

- $U$ ;
- $I$ ;
- $P$ ;
- $R$ .

ОПК-1.1-У1

10. В сеть 50 Гц включена катушка с индуктивностью  $L=0,0127\text{ Гн}$  и активным сопротивлением  $r=3\text{ Ом}$ . Определить реактивное и полное сопротивление катушки:

- 4 Ом, 5 Ом;
- 5 Ом, 4 Ом;
- 7 Ом, 10 Ом;
- 9 Ом, 12 Ом.

11. Чему равна сила тока в сети I. Если активное сопротивление катушки, включенной в сеть  $r=6\text{ Ом}$ ,  $\cos \varphi=0,6$ ,  $U=120\text{ В}$ :

- 5 А;
- 6 А;
- 10 А;
- 12 А.

12. Соединение, состоящее из 3 ветвей, и имеющих один общий узел, называется

- параллельное;



- последовательное;
  - звезда;
  - треугольник.
13. Величина, обратная сопротивлению, называется
- ток;
  - напряжение;
  - мощность;
  - проводимость.
14. Отношение напряжения к току называется
- работа;
  - эдс;
  - сопротивление;
  - мощность.
15. Особенностью параллельного соединения является
- одинаковое сопротивление;
  - одинаковая мощность;
  - одинаковое напряжение;
  - одинаковый ток.
16. Определить частоту в сети  $f$ , если к генератору присоединён конденсатор ёмкостью  $C=40$  мкФ и реактивным сопротивлением ёмкости  $X = 80$  Ом:
- 50 Гц;
  - 55 Гц;
  - 60 Гц;
  - 70 Гц.
17. Так обозначается на схеме:
- конденсатор;
  - резистор;
  - эдс;
  - коммутационный аппарат.
18. Мощность потребителя рассчитывается по формуле:
- $P=U \cdot I$ ;
  - $P=E \cdot I$ ;
  - $P=I \cdot R$ ;
  - $P=U / I$ .
19. Сопротивление проводника зависит:
- от длины проводника;
  - от площади поперечного сечения проводника;
  - от материала проводника;
  - от длины проводника, от площади поперечного сечения проводника, от материала проводника.
- ОПК-1.1-В1
20. В сеть 50 Гц включена катушка с индуктивностью  $L=0,0127$  Гн и активным сопротивлением  $r=3$  Ом. Определить реактивное и полное сопротивление катушки:
- 4 Ом, 5 Ом;
  - 5 Ом, 4 Ом;
  - 7 Ом, 10 Ом;
  - 9 Ом, 12 Ом.
21. Устройство, состоящие из двух проводников, разделённых диэлектриком, называется
- резистор;
  - потребитель;
  - источник питания;
  - конденсатор.
22. Ток  $I$  при  $P=1000$  Вт и  $U=100$  В равен
- 1000 А;
  - 100 А;
  - 10 А;
  - 1 А.
23. Сила тока в электрической цепи прямо пропорциональна ЭДС и обратно пропорциональна полному электрическому сопротивлению цепи – это
- закон Ома;
  - 1й закон Кирхгофа;
  - 2й закон Кирхгофа;
  - следствие 1го закона Кирхгофа.
24. В трёхфазной цепи при соединении по схеме «звезда – звезда с нейтральным проводом» ток в нейтральном проводе
- может равняться нулю;
  - всегда равен нулю;
  - никогда не равен нулю;
  - равен нулю при несимметричной нагрузке.
25. Если схема электрической цепи содержит 6 источников ЭДС и 8 узлов, то количество частичных токов, которые

- необходимо определить в одной из ветвей по методу наложения, равно
- 8;
  - 5;
  - 6;
  - 7.
26. Ток проводимости обладает в..
- полупроводниках;
  - проводниках;
  - диэлектриках;
  - воздухе.
27. Точка пересечения внешней характеристики источника с осью напряжения соот-ветствует режиму
- холостого хода;
  - согласованной нагрузки;
  - короткого замыкания;
  - номинальной нагрузки.
28. Носители заряда
- электроны;
  - отрицательные ионы;
  - положительные ионы;
  - все из перечисленного.
29. Электрический ток в металлах-это
- беспорядочное движение заряженных частиц;
  - движение ионов;
  - направленное движение свободных электронов;
  - движение электронов.
30. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.
- 10 Ом;
  - 0,4 Ом;
  - 2,5 Ом;
  - 4 Ом.

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

При оценке результатов выполнения домашней работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

Результат оценивания	Критерии оценки
«зачтено»:	Выполнены все задания домашней работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении.
«не зачтено»:	Студент не выполнил или выполнил неправильно задания домашней работы.

Оценка результатов экзамена осуществляется по бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Экзамен считается пройденным успешно, если при его проведении получена оценка не ниже «удовлетворительно».

При поведении экзамена в письменной форме критериями оценки являются

«Отлично»: Все вопросы билета изложены полно (в рамках программы курса или лекционного курса) и точно. Способность самостоятельно мыслить, ясно и последовательно излагать содержание ответа, умение обобщать материал, делать выводы. Правильные ответы на дополнительные (проверочные) вопросы в рамках билета. Подробное изложение основных положений ответа в Листе устного опроса.

«Хорошо»: Все вопросы или один из них в целом раскрыты, но изложены недостаточно полно (не менее, чем на 80 – 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в именах, хронологии, в названии термина при понимании его сути и т.д.). Наличие достаточно подробных записей в Листе устного опроса.

«Удовлетворительно»: Изложение каждого вопроса в не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в периодизациях, классификациях, трактовке основных понятий и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано другим вопросом (на усмотрение преподавателя) при соответствующей записи в Листе устного опроса. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.

«Неудовлетворительно»: Отсутствие записей в Листе устного опроса, отказ от ответа, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Изложение вопросов менее, чем на 60 %. Незнание основных понятий и положений темы. Неспособность связно изложить материал.

При поведении экзамена в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«Отлично»: Получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Хорошо»: Получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Удовлетворительно»: Получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
---------------------	----------	------------------------------	--------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л1.1	Г.Г.Рекус	Основы электротехники и промышленной электроники в примерах и задачах с решениями: Учебн.пособие	М.: Высш.шк., 2008,	20
Л1.2	О.П.Новожилов	Электротехника и электроника: Учебник	М.: Юрайт, 2012,	8
Л1.3	Земляков В.Л.	Электротехника и электроника : учебник	Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241108">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=241108</a>	0
Л1.4		Практическая электротехника: основы электротехники с использованием MATLAB/Simulink : учебное пособие	Архангельск : САФУ, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436403">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436403</a>	0
Л1.5	Лицин К.В.	Электротехника: учебное пособие	НФ НИТУ МИСиС, 2020, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> ; <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	0
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л2.1	А.С. Касаткин, М.В. Немцов	Электротехника: Учебник	М.: Высш. шк., 2003,	20
Л2.2	Г.Г.Рекус, А.И.Белюсов	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники	М.: Высш. шк, 2001,	70
Л2.3	Лихачев В.Л.	Электротехника: справочник	М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117585">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117585</a>	0
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л3.1	М.Н. Давыдкин, С.Н.Басков	Электротехника и электроника: Лабораторный практикум	НФ НИТУ «МИСиС», 2013, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> ; <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>	84
Л3.2	Басков С.Н.	Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока: Методические указания к расчетно-графической работе	НФ НИТУ "МИСиС", 2016, <a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>	0
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Лекции по электротехнике			
Э2	Электротехника			
Э3	КиберЛеника			
Э4	НФ НИТУ МИСиС			
Э5	Российская научная электронная библиотека			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	1. Microsoft Office 2007;			
6.3.1.2	2. Windows 7;			
6.3.1.3	3. Micro-Cap Evaluation 10;			
6.3.1.4	4. MatLab 2012b;			
6.3.1.5	5. MathCad;			
6.3.1.6	6. Электронный образовательный ресурс LMS Canvas;			
6.3.1.7	7. Microsoft Teams.			
6.3.1.8	8. Zoom.			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	<a href="https://online-electric.ru/">https://online-electric.ru/</a> - Онлайн-Электрик			
6.3.2.2	<a href="https://new.fips.ru/">https://new.fips.ru/</a> - Федеральный институт промышленной собственности			
6.3.2.3	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»			
6.3.2.4	<a href="http://electricalschool.info/electronica/994-analogovaja-i-cifrovaja-jelektronika.html">http://electricalschool.info/electronica/994-analogovaja-i-cifrovaja-jelektronika.html</a> - Школа для электриков			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

7.1	Для проведения лекций, практических занятий и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные специализированной мебелью (парты, стулья, классная доска), персональным компьютером (с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета), мультимедийным оборудованием.
7.2	Для выполнения домашней работы используется аудитория для самостоятельной работы и курсового проектирования, оснащённая учебной мебелью, компьютерами с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета.

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)**

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимся инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online (работа в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.) и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Возможно проведение синхронной работы со студентами с использованием Microsoft Teams или Zoom. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.