

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 2024.11.11 16:
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электротехника

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия

Профиль Metallургия черных металлов

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 108 | Формы контроля на курсах: экзамен 2 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 18 | |
| самостоятельная работа | 81 | |
| часов на контроль | 9 | |

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 2 | | Итого | |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Лекции | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Лабораторные | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Практические | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Контактная работа | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Сам. работа | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Лицин К.В.

Рабочая программа

Электротехника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, 22.03.02_24_Металлургия_ПрМЧМ_заоч..plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2023, протокол № 49

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 Metallургия, Metallургия черных металлов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2023, протокол № 49

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Протокол от 06.03.2024 г., №3

Руководитель подразделения доцент, к.п.н. Мажирин Р.Е.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 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 В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Блок ОП: | | Б1.О |
|------------|---|------|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Аналитическая геометрия и векторная алгебра | |
| 2.1.2 | Информатика | |
| 2.1.3 | Химия | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Материаловедение | |
| 2.2.2 | Производственная практика | |
| 2.2.3 | Детали машин | |
| 2.2.4 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.5 | Преддипломная практика | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|---|--|
| ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания | |
| Знать: | |
| ОПК-1-31 принцип действия, конструкции, свойства, области применения и потенциальные возможности электроизмерительных приборов | |
| ОПК-1-32 основные характеристики электротехнических устройств, элементную базу электронных устройств. | |
| ОПК-1-33 цифровые технологии, применяемые в области электротехнических измерений и управления | |
| 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 основные цифровые технологии в анализе электрических схем | |
| УК-1-32 аналитические, вычислительные и экспериментальные методы сбора информации в области электротехники | |
| ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания | |
| Уметь: | |
| ОПК-1-У2 применять программное обеспечение для математических расчетов электрических схем, устройств и приборов | |
| ОПК-1-У1 выполнять расчеты характеристик электрических цепей, обрабатывать и анализировать полученные результаты с привлечением соответствующего математического аппарата | |
| 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 | |
| Уметь: | |
| УК-1-У2 читать электрические схемы переменного и постоянного токов | |
| УК-1-У1 осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации в области электротехнических измерений и оборудования | |
| ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания | |
| Владеть: | |

| |
|---|
| ОПК-1-В1 приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств |
| ОПК-1-В2 методами анализа полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата |
| 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 |
| Владеть: |
| УК-1-В2 навыками расчета электрических схем постоянного и переменного тока |
| УК-1-В1 системным подходом для решения задач в области электротехники |

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 |
|-------------|---|----------------|-------|--|--|------------|-----|--------------------|
| | Раздел 1. Основные понятия и законы теории электрических цепей | | | | | | | |
| 1.1 | Предмет курса ТОЭ, его место в системе электротехнического образования. Электрическая цепь и ее элементы. Принципиальные схемы и схемы замещения. /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 УК-1-31 УК-1-32 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| 1.2 | Повторение основных законов физики раздела "Электричество и магнетизм". /Ср/ | 2 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |
| | Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока | | | | | | | |
| 2.1 | Законы Ома и Кирхгофа для линейных электрических цепей постоянного тока. Законы эквивалентных преобразований. Элементы схем замещения цепи постоянного тока. /Лек/ | 2 | 1 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 УК-1-31 УК-1-32 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | Р1,Р3 |
| 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. /Ср/ | 2 | 5 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | Р1,Р3 |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|--|---|-------------------|-----|-------|
| 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. Источники постоянного тока, основные характеристики и режимы работы. /Ср/ | 2 | 6 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | Р1,Р3 |
| 2.4 | Расчет простых электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Расчет электрических цепей с двумя источниками методом наложения. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-У1 УК-1-У2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | Р1,Р3 |
| 2.5 | Электрические цепи постоянного тока /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Групповое занятие | КМ1 | Р1,Р3 |
| 2.6 | Выполнение домашней (контрольной) работы. /Ср/ | 2 | 10 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | Р1,Р3 |
| | Раздел 3. Линейные электрические цепи синусоидального переменного тока | | | | | | | |
| 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/ | 2 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 УК-1-31 УК-1-32 | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | Р2,Р3 |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|--|-------------------|--|-------|
| 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. /Ср/ | 2 | 10 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | P2,P3 |
| 3.3 | Трехфазные цепи синусоидального переменного тока. Основные преимущества трехфазных систем. Способы получения и основные характеристики трехфазного переменного напряжения. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 УК-1-31 УК-1-32 | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | P2,P3 |
| 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. /Ср/ | 2 | 10 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | P2,P3 |
| 3.5 | Расчет однофазных электрических цепей переменного тока. /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-У1 УК-1-У2 | Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | P2,P3 |
| 3.6 | Расчет трехфазных электрических цепей переменного тока. Основы построения электрического двигателя и принципа его работы /Пр/ | 2 | 2 | ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-У1 УК-1-У2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | P2,P3 |
| 3.7 | Электрические цепи однофазного переменного тока /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Групповое занятие | | P2,P3 |
| 3.8 | Трехфазные электрические цепи переменного тока /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | P2,P3 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---|----|--|---|--|--|-----|-------|
| 3.9 | Изучение методов расчета линейных электрических цепей синусоидального переменного тока /Ср/ | 2 | 10 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | | Р2,Р3 |
| Раздел 4. Магнитные цепи | | | | | | | | | |
| 4.1 | Основные понятия и законы магнитных цепей. Эквивалентность законов и величин электрических и магнитных цепей. /Ср/ | 2 | 8 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | | |
| 4.2 | Расчет нелинейных магнитных цепей постоянного тока. /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | | |
| 4.3 | Изучение методов расчета магнитных цепей. Изучение принципа работы и конструкции трансформатора. /Ср/ | 2 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | | |
| 4.4 | Подготовка к экзамену /Ср/ | 2 | 12 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 УК-1-31 УК-1-32 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | КМ1 | |
| 4.5 | Проведение экзамена /Экзамен/ | 2 | 9 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 УК-1-31 УК-1-32 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | | |

| 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 | Подготовка к экзамену | ОПК-1-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-33;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;УК-1-31;УК-1-32;УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-В1;УК-1-В2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под ветвью, узлом, контуром электрической схемы? 2. В чем отличие между принципиальной схемой и схемой замещения? 3. Сформулируйте закон Ома для участка цепи. 4. Как определяется эквивалентное сопротивление при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов? 5. В чем заключается метод эквивалентных преобразований? 6. Сформулируйте и поясните первый и второй законы Кирхгофа 7. Как определить амплитудное, среднее и действующее значение синусоидальной величины? 8. Какие способы представления синусоидальных величин вы знаете? 9. Какие процессы происходят в цепи с активным сопротивлением, питаемой синусоидальным током? 10. Какие процессы происходят в цепи с индуктивностью, питаемой синусоидальным током? 11. Какие процессы происходят в цепи с емкостью, питаемой синусоидальным током? 12. Каков физический смысл активной, реактивной и полной мощностей, потребляемых электрической цепью? 13. Какая мощность потребляется цепью с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью, со смешанным соединением элементов R,L,C? 14. Что такое коэффициент мощности? 15. Опишите процессы, происходящие в электрической цепи состоящей из последовательно соединенных резистора и катушки индуктивности (резистора и конденсатора). 16. Опишите процессы, происходящие в электрической цепи состоящей из параллельно соединенных резистора и катушки индуктивности (резистора и конденсатора). |
| 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.) | | | |
| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы |
| P1 | Лабораторная работа №1 "Электрические цепи постоянного тока" | ОПК-1-В1;УК-1-В1 | Выполняется моделирование, изучение и расчет электрической цепи постоянного тока |
| P2 | Лабораторная работа №2 "Электрические цепи однофазного переменного тока" | ОПК-1-В1;УК-1-В1 | Выполняется моделирование, изучение и расчет электрической цепи однофазного переменного тока |
| P3 | Расчетно-графическая работа "Исследование линейных электрических цепей постоянного и переменного тока" | ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В2;УК-1-У2;УК-1-В2;УК-1-В1 | <p>Задача №1 Линейные электрические цепи постоянного тока</p> <p>Задача №2 Линейные электрические цепи синусоидального переменного тока (однофазные цепи)</p> <p>Задача №3 Линейные электрические цепи синусоидального переменного тока (трехфазные цепи)</p> |
| 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.) | | | |
| <p>Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен. Ниже представлен образец билета для экзамена, проводимого в письменной форме.</p> <p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования</p> | | | |

«Национальный исследовательский технологический университет

«МИСиС»

Новотроицкий филиал

Кафедра электроэнергетики и электротехники

БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «Электротехника»

Направление: 13.03.01

Форма обучения: заочная

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 $Z_1 = 50 \text{ Ом}$, $Z_2 = 100 \text{ Ом}$, $Z_3 = 60 \text{ Ом}$, $Z_4 = 160 \text{ Ом}$, $Z_5 = 20 \text{ Ом}$, $Z_6 = 100 \text{ Ом}$, $Z_7 = 200 \text{ В}$.

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. Мажирова

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

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в электронном курсе:

ОПК-5-31

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.

УК-3-31

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-5-У1
10 В сеть 50 Гц включена катушка с индуктивностью $L=0,0127$ 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, включённой 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.
- УК-3-У1
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 $C=40\text{ мкФ}$ и реактивным сопротивлением ёмкости $X=80\text{ Ом}$:
– 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-5-В1
20. В сеть 50 Гц включена катушка с индуктивностью $L=0,0127$ 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.
21. Устройство, состоящие из двух проводников, разделённых диэлектриком, называется
– резистор;
– потребитель;
– источник питания;
– конденсатор.
22. Ток I при $P=1000\text{ Вт}$ и $U=100\text{ В}$ 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.
- УК-3-В1
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 соответствует 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.
- УК-1-31
31. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.
- сегнетоэлектрики;
 - электреты;
 - потенциал;
 - пьезоэлектрический эффект.
32. Вещества, почти не проводящие электрический ток.
- диэлектрики;
 - электреты;
 - сегнетоэлектрики;
 - пьезоэлектрический эффект.
33. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?
- электрон;
 - протон;
 - нейтрон;
 - антиэлектрон.
- УК-1-В1
34. Определите эквивалентное сопротивление электрической цепи постоянного тока, если сопротивления соединены параллельно и равны $R_1 = 10 \text{ Ом}$; $R_2 = 10 \text{ Ом}$; $R_3 = 5 \text{ Ом}$:
- $R_{\text{экв}} = 10 \text{ Ом}$;
 - $R_{\text{экв}} = 20 \text{ Ом}$;

- $R_{\text{экв}} = 5 \text{ Ом}$;
 - $R_{\text{экв}} = 2,5 \text{ Ом}$.
- 35 В трёхфазной цепи при соединении по схеме «звезда – звезда с нейтральным проводом» ток в нейтральном проводе
- может равняться нулю;
 - никогда не равен нулю;
 - всегда равен нулю;
 - равен нулю при несимметричной нагрузке.
36. Единицей измерения абсолютной диэлектрической проницаемости среды является
- Ф/м;
 - В/м;
 - Кл/м;
 - В.
- УК-1-У1
37. Введите значение эквивалентного сопротивления последовательной цепи постоянного тока, в омах, состоящей из пяти сопротивлений величиной $R = 20 \text{ Ом}$.
- 100 Ом;
 - 2000 Ом;
 - 10 Ом;
 - 20 Ом.
38. К генератору с каким напряжением U присоединён конденсатор с реактивным сопротивлением ёмкости $X = 80 \text{ Ом}$, если ток в цепи $I = 3 \text{ А}$
- 200 В;
 - 240 В;
 - 270 В;
 - 300 В.
39. В сеть $U = 120 \text{ В}$ включена катушка, по которой течет ток $I = 30 \text{ А}$. Определить реактивную мощность катушки Q :
- 3500 вар;
 - 3600 вар;
 - 3800 вар;
 - 4000 вар.

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

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

| Результат оценивания | Критерии оценки |
|----------------------|---|
| «зачтено»: | Выполнены все задания контрольной работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении. |
| «не зачтено»: | Студент не выполнил или выполнил неправильно задания контрольной 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 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 дистанционно в электронном курсе 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

«Неудовлетворительно»: Получение менее 50 % баллов по тесту.

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|--|---|------------|---|
| Л1.1 | Г.Г.Рекус | Основы электротехники и промышленной электроники в примерах и задачах с решениями: Учебн.пособие | | М.: Высш.шк., 2008, |
| Л1.2 | О.П.Новожилов | Электротехника и электроника: Учебник | | М.: Юрайт, 2012, |
| Л1.3 | Земляков В.Л. | Электротехника и электроника : учебник | | Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108 |
| Л1.4 | В.М. Рябенский, Л.В. Солобуто, А.И. Черевко, Е.В. Лимонникова. | Практическая электротехника: основы электротехники с использованием MATLAB/Simulink : учебное пособие | | Архангельск : САФУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436403 |
| Л1.5 | Лицин К.В. | Электротехника: учебное пособие | | НФ НИТУ МИСиС, 2020, www.nf.misis.ru ; http://elibrary.misis.ru |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|---------------------------|--|------------|--|
| Л2.1 | А.С. Касаткин, М.В.Немцов | Электротехника: Учебник | | М.: Высш. шк., 2003, |
| Л2.2 | Г.Г.Рекус, А.И.Белюсов | Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники | | М.: Высш. шк, 2001, |
| Л2.3 | Лихачев В.Л. | Электротехника: справочник | | М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117585 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|---------------------------|--|------------|---|
| Л3.1 | М.Н. Давыдкин, С.Н.Басков | Электротехника и электроника: Лабораторный практикум | | НФ НИТУ «МИСиС», 2013, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru |
| Л3.2 | Басков С.Н. | Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока: Методические указания к расчетно-графической работе | | НФ НИТУ "МИСиС", 2016, ttps://lms.misis.ru |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | Лекции по электротехнике | https://dprm.ru/elektrotehnika/lekcii |
| Э2 | Электротехника | https://lms.misis.ru/ |
| Э3 | КиберЛенинка | www.cyberleninka.ru |
| Э4 | НФ НИТУ МИСиС | www.nf.misis.ru |
| Э5 | Российская научная электронная библиотека | www.elibrary.ru |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|--|
| П.1 | Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual |
| П.2 | Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level |
| П.3 | WinStrtr7 Russian OLP 1 NL Acdmc Legalization GetGenuine |
| П.4 | Micro-Cap 10 Evaluation |
| П.5 | Microsoft Teams |
| П.6 | MATLAB & Simulink |
| П.7 | Adobe Reader |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|--|
| И.1 | https://online-electric.ru/ - Онлайн-Электрик |
| И.2 | https://new.fips.ru/ - Федеральный институт промышленной собственности |
| И.3 | http://window.edu.ru - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» |
| И.4 | http://electricalschool.info/electronica/994-analogovaja-i-cifrovaja-jelektronika.html - Школа для электриков |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------|---|--|
| 101 | Учебная лаборатория электротехники и электропривода | Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, комплекты лабораторного оборудования для исследования и наладки электрических цепей, комплект учебного оборудования для изучения электрических приводов, лабораторные стенды для изучения основ автоматизации производства, программирования промышленных контроллеров и управления технологическими объектами, лабораторные стенды для изучения программирования микроконтроллеров ПМ-ЛМ, лабораторные стенды "Автоматика на основе программируемого контроллера Siemens S7, лабораторные стенды для изучения основ цифровой техники "Основы цифровой техники", лабораторные стенды для изучения силовой электроники и преобразователь техники "Преобразователь техники", осциллограф FLK-123/001, осциллограф GOS-620 FG, типовой комплект учебного оборудования "Программирование микроконтроллеров "ПМ-ЛМ на 4 рабочих мест, тормозовоздушная паяльная станция lukey-852d+. |
| 113 | Учебная лаборатория (компьютерный класс) | Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (у всех выход в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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 обучающимися 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 предназначена для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Moodle.) 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.