

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 19.08.2023 12:30:08
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 Обработка металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 144 | Формы контроля в семестрах: экзамен 3 |
| в том числе: | | |
| 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, Бушуев А.Н.

Рабочая программа

Электротехника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02
Металлургия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 02.12.2015 г. № № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия Профиль. Обработка металлов давлением,
22.03.02_21_Металлургия_ПрОМД.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ
"МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.05.2020, протокол № 10/зг

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 22.03.02 Metallургия Профиль. Обработка металлов давлением, Обработка металлов давлением,
утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.05.2020, протокол № 10/зг

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Протокол от 09.06.2021 г., №6

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.Б |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Химия | |
| 2.1.2 | Аналитическая геометрия и векторная алгебра | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Теория вероятностей и математическая статистика | |
| 2.2.2 | Теплотехника | |
| 2.2.3 | Материаловедение | |
| 2.2.4 | Детали машин | |

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-1-33 цифровые технологии, применяемые в области электротехнических измерений и управления

ОПК-1-32 основные характеристики электротехнических устройств, элементную базу электронных устройств.

ОПК-1-31 принцип действия, конструкции, свойства, области применения и потенциальные возможности электроизмерительных приборов

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

Владеть:

ОПК-1-В2 методами анализа полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

ОПК-1-В1 приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств

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/ | 3 | 1 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | 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/ | 3 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | 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. Источники постоянного тока, основные характеристики и режимы работы. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | Р1,Р4 |
| 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-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | Р1,Р4 |
| 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-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ1 | Р1,Р4 |
| 2.4 | Расчет простых электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Расчет электрических цепей с двумя источниками методом наложения. /Пр/ | 3 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Групповое занятие | КМ1 | Р1,Р4 |
| 2.5 | Расчет сложных электрических цепей методами контурных токов, узловых потенциалов и эквивалентного генератора. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Групповое занятие | КМ1 | Р1,Р4 |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|--|---|-------------------|-------------|--------------|
| 2.6 | Контрольная работа 1 /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-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,Р4 |
| 2.7 | Электрические цепи постоянного тока /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Групповое занятие | КМ1 | Р1,Р4 |
| 2.8 | Выполнение домашней работы. Подготовка к контрольной работе. /Ср/ | 3 | 14 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-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,Р4 |
| | 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/ | 3 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ2 | Р2,Р4 |
| 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-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ2 | Р2,Р4 |
| 3.3 | Трехфазные цепи синусоидального переменного тока. Основные преимущества трехфазных систем. Способы получения и основные характеристики трехфазного переменного напряжения. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ2,К М3 | Р2,Р3,Р 4 |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|----|--|--|----------------------|-------------|--------------|
| 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-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ2,К М3 | Р2,Р4,Р 3 |
| 3.5 | Расчет однофазных электрических цепей переменного тока. /Пр/ | 3 | 3 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ2 | Р2,Р4 |
| 3.6 | Расчет трехфазных электрических цепей переменного тока. Основы построения электрического двигателя и принципа его работы /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ2,К М3 | Р3,Р4,Р 2 |
| 3.7 | Контрольная работа 2 /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ2,К М3 | Р2,Р4,Р 3 |
| 3.8 | Электрические цепи однофазного переменного тока /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Групповое занятие | КМ2 | Р2,Р4 |
| 3.9 | Трехфазные электрические цепи переменного тока /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Групповое занятие | КМ2,К М3 | Р2,Р3,Р 4 |
| 3.10 | Изучение методов расчета линейных электрических цепей синусоидального переменного тока /Ср/ | 3 | 10 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | КМ2,К М3 | Р4,Р2,Р 3 |
| | Раздел 4. Магнитные цепи | | | | | | | |
| 4.1 | Основные понятия и законы магнитных цепей. Эквивалентность законов и величин электрических и магнитных цепей. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | 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. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|--|---|-------------------|--|--|
| 4.3 | Исследование трансформатора. /Лаб/ | 3 | 5 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 | Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 | Групповое занятие | | |
| 4.4 | Изучение методов расчета магнитных цепей. /Ср/ | 3 | 10 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-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 | | | |
| 4.5 | Подготовка к экзамену /Ср/ | 3 | 19 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-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 | | | |
| 4.6 | Проведение экзамена /Экзамен/ | 3 | 36 | ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-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 | | | |

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 | Лабораторная работа №1 "Электрические цепи постоянного тока" | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32;ОПК-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 |

| | | | |
|-----|---|--|---|
| КМ2 | Лабораторная работа №2 "Электрические цепи однофазного переменного тока" | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Как определить амплитудное, среднее и действующее значение синусоидальной величины? 2. Какие способы представления синусоидальных величин вы знаете? 3. Какие процессы происходят в цепи с активным сопротивлением, питаемой синусоидальным током? 4. Какие процессы происходят в цепи с индуктивностью, питаемой синусоидальным током? 5. Какие процессы происходят в цепи с емкостью, питаемой синусоидальным током? 6. Каков физический смысл активной, реактивной и полной мощностей, потребляемых электрической цепью? 7. Какая мощность потребляется цепью с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью, со смешанным соединением элементов R,L,C? 8. Что такое коэффициент мощности? 9. Опишите процессы, происходящие в электрической цепи состоящей из последовательно соединенных резистора и катушки индуктивности (резистора и конденсатора). 10. Опишите процессы, происходящие в электрической цепи состоящей из параллельно соединенных резистора и катушки индуктивности (резистора и конденсатора). |
| КМ3 | Лабораторная работа №3 "Трехфазные электрические цепи переменного тока" | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32;ОПК-1-У2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем заключается эффективность применения трехфазного переменного тока? 2. Опишите способы изображения трехфазной системы ЭДС, устройство трехфазного синхронного генератора. 3. Укажите основные недостатки несвязанной трехфазной системы. 4. Опишите схему, основные соотношения и нарисуйте векторную диаграмму для четырехпроводной трехфазной цепи (звезды с нейтральным проводом) в симметричном режиме работы. 5. Опишите схему, основные соотношения и нарисуйте векторную диаграмму для трехпроводной трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой в симметричном режиме работы. 6. Опишите несимметричный режим работы трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником. Проведите сравнительный анализ четырех и трехпроводной цепи. 7. Опишите схему, основные соотношения и нарисуйте векторную диаграмму для соединения нагрузки треугольником в симметричном режиме работы. 8. Опишите несимметричный режим работы трехфазной цепи при соединении нагрузки треугольником, нарисуйте векторную диаграмму? 9. Опишите понятия активной, реактивной и полной мощности трехфазной цепи. 10. Опишите методы измерения мощности трехфазной цепи. |

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 |
|------------|---|---|--|
| Р1 | Лабораторная работа №1 "Электрические цепи постоянного тока" | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-У2;ОПК-1-32;ОПК-1-В2 | Выполняется моделирование, изучение и расчет электрической цепи постоянного тока |
| Р2 | Лабораторная работа №2 "Электрические цепи однофазного переменного тока" | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32;ОПК-1-В2 | Выполняется моделирование, изучение и расчет электрической цепи однофазного переменного тока |
| Р3 | Лабораторная работа №3 "Трехфазные электрические цепи переменного тока" | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32;ОПК-1-У2 | Выполняется моделирование, изучение и расчет электрической цепи трехфазного переменного тока |

| | | | |
|----|--|--|--|
| P4 | Расчетно-графическая работа "Исследование линейных электрических цепей постоянного и переменного тока" | ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32;ОПК-1-33;ОПК-1-У2;ОПК-1-В2 | Задача №1 Линейные электрические цепи постоянного тока Задача №2 Линейные электрические цепи синусоидального переменного тока (однофазные цепи) Задача №3 Линейные электрические цепи синусоидального переменного тока (трехфазные цепи) |
|----|--|--|--|

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

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 $L=0,0127$ 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 $r=6$ Ом, $\cos \varphi=0,6$, $U=120$ 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 $r=3\text{Ом}$. 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 $P=1000$ 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 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.

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

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.Белоусов | Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники | | М.: Высш. шк, 2001, |

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|---------------------|----------------------------|------------|---|
| 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, https://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 | КиберЛеника | 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 | MATLAB & Simulink |
| П.2 | Adobe Reader |
| П.3 | Microsoft Teams |
| П.4 | Micro-Cap 10 Evaluation |
| П.5 | WinStrtr7 Russian OLP 1 NL Acdmc Legalization GetGenuine |
| П.6 | Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level |
| П.7 | Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual |

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 SiemensS7, 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, тормозвоздушная 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 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 предназначена 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.