

Рабочая программа утверждена
 решением Учёного совета
 ВФ НИТУ «МИСИС»
 от «25» мая 2023г.
 протокол № 7-23

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электротехника и электроника

Закреплена за кафедрой

Общепрофессиональных дисциплин

Направление подготовки

22.03.02 Metallurgy

Профиль

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

6 ЗЕТ

Часов по учебному плану

216

Формы

в том числе:

аудиторные занятия

108

зачет 3

самостоятельная работа

100

зачет с
оценкой
4

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>. <Семе стр на курсе>) | 3 (2.1) | | 4 (2.2) | | | | Итого |
|---|---------|-----|---------|-----|-----|-----|-------|
| | 19 | | 19 | | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП | |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 | |
| Лабораторные | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 | |
| Практические | 18 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 | |
| КСР | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 | |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 54 | 54 | 108 | 108 | |
| Контактная | 58 | 58 | 58 | 58 | 116 | 116 | |
| Сам. работа | 50 | 50 | 50 | 50 | 100 | 100 | |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 | 216 | 216 | |

Программу составил(и):

к.тн, Доц., Гусева Светлана Евгеньевна

Рабочая программа

Электротехника и электроника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

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

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ -23.plx , утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 29.12.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общепрофессиональных дисциплин

Протокол от 20.05.2023 г., №9

И. о. зав. каф ОПД Л.О. Мокрецова

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ | |
|---------------------------|--|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины «Электротехника и электроника» является формирование компетенций и системы знаний в области теории электромагнитных процессов, а также создание основы электротехнического образования и базы для восприятия и изучения совокупности средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на исследование, разработку и применение электротехнических и электронных устройств и систем, электрических машин и приборов. |
| 1.2 | |

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|--|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Математика |
| 2.1.2 | Физика |
| 2.1.3 | Информатика |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Ресурсосбережение в металлургии |
| 2.2.2 | Электрооборудование металлургических цехов |

| 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 | |
| ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности | |
| Знать: | |
| ОПК-1.1-33 основные режимы работы электрических цепей и электромеханических устройств | |
| ОПК-1.1-34 важнейшие свойства и характеристики электромеханических и электронных устройств | |
| ОПК-1.1-31 методы расчета электрических и магнитных цепей | |
| ОПК-1.1-32 фундаментальные законы, понятия и положения электротехники | |
| Уметь: | |
| ОПК-1.1-У3 выбирать и применять электрооборудование и электронные устройства | |
| ОПК-1.1-У4 проводить экспериментальные исследования электротехнических процессов с применением электроизмерительных приборов | |
| ОПК-1.1-У1 применять электротехнические модели для анализа характеристик и режимов работы электрических и электромеханических устройств | |
| ОПК-1.1-У2 применять соответствующее программное обеспечение для моделирования режимов работы электротехнических устройств | |
| Владеть: | |
| ОПК-1.1-В3 навыками работы с основными электронными измерительными приборами | |
| ОПК-1.1-В4 приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств | |
| ОПК-1.1-В1 | |
| Навыками моделирования и расчета электротехнических цепей | |
| ОПК-1.1-В2 навыками обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента | |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
|---------------------------|---|----------------|-------|-------------|--------------------------|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература и эл. ресурсы | Примечание |
| | Раздел 1. Электрические и магнитные цепи. Электрические измерения и приборы | | | | | |

| | | | | | | |
|------|---|---|---|---------|--------------------------------|--|
| 1.1 | Виды электрических цепей. Топологические понятия Величины и параметры, характеризующие электрическую цепь. Электрические измерения. Измерительные приборы (Общие сведения, классификация, меры электрических величин, аналоговые электроизмерительные приборы) Эквивалентные преобразования пассивных элементов /Лек/ | 3 | 3 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 | |
| 1.2 | Эквивалентные преобразования в цепях постоянного тока /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.8Л2.3 Э1 | |
| 1.3 | Электрические измерения в линейных резистивных цепях /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.8 Э1 | |
| 1.4 | Закон Ома, законы Кирхгофа Общие и частные методы расчета цепей постоянного тока /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 | |
| 1.5 | Расчет цепей с одним источником ЭДС (применение закона Ома) /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.8Л2.3 Э1 | |
| 1.6 | Анализ электрических постоянного тока, содержащих несколько источников энергии. Построение потенциальной диаграммы. Составление баланса мощностей /Пр/ | 3 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.8Л2.3 Э1 | |
| 1.7 | Исследование разветвленной цепи постоянного тока с несколькими источниками энергии /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.8 Э1 | |
| 1.8 | Изображение синусоидальных токов и напряжений векторами и комплексными числами, свойства идеальных элементов расчетных схем. Общие и частные методы расчета цепей с постоянными и синусоидальными токами. Резонансные явления, эквивалентные схемы /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 | |
| 1.9 | Эквивалентные преобразования в цепях переменного тока. Расчет разветвленных цепей синусоидального тока с одним источником ЭДС с использование различных форм записи комплексных чисел /Пр/ | 3 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.8Л2.3 Э1 | |
| 1.10 | Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока /Лаб/ | 3 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.8 Э1 | |
| 1.11 | Применение различных методов расчета линейных цепей при гармонических воздействиях. Построение векторных диаграмм /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.8Л2.3 Э1 | |
| 1.12 | Элементы трехфазных цепей. Способы соединения фаз трехфазного источника и приемников энергии. Симметричные и несимметричные режимы цепей /Лек/ | 3 | 3 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 | |
| 1.13 | Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «звезда» /Лаб/ | 3 | 6 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.8 Э1 | |
| 1.14 | Понятие о переходных процессах в электрических цепях, причины их возникновения. Законы коммутации. Дифференциальные уравнения, описывающие переходные процессы. Классический метод расчета переходных процессов /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 | |
| 1.15 | Анализ переходных процессов в цепи первого порядка 7. классическим методом /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.8Л2.3 Э1 | |
| 1.16 | Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей. Схемы замещения магнитных цепей. Расчет неразветвленной магнитной цепи /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 | |
| 1.17 | Расчет магнитных цепей (прямая задача) /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.8Л2.3 Э1 | |

| | | | | | | |
|------|--|---|----|---------|---|--|
| 1.18 | Проработка лекционного материала, материала практических занятий, подготовка к выполнению и защите отчетов лабораторных работ /Ср/ | 3 | 50 | ОПК-1.1 | Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.3 Э1 | |
| | Раздел 2. Электрические машины | | | | | |
| 2.1 | Назначение и область применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформатор. Устройство, принцип действия и область применения автотрансформатора. Измерительные трансформаторы напряжения и тока /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 | |
| 2.2 | Расчет параметров и характеристик трансформатора /Пр/ | 4 | 6 | ОПК-1.1 | Л1.6Л2.2 Э1 | |
| 2.3 | Исследование трансформаторов /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.3 Л1.5 Л1.8 Э1 | |
| 2.4 | Устройство и принцип действия МПТ, режимы генератора и двигателя. Способы возбуждения МПТ. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент. Реакция якоря. Генераторы постоянного тока: характеристики, паспортные данные. Двигатели постоянного тока: классификация, механическая и регулировочная характеристики. Пуск двигателя. Регулирование частоты вращения /Лек/ | 4 | 3 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 | |
| 2.5 | Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя, вращающееся магнитное поле статора. Механические и рабочие характеристики. Энергетическая диаграмма. Паспортные данные. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Способы регулирования частоты вращения /Лек/ | 4 | 3 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 | |
| 2.6 | Расчет параметров и характеристик асинхронного двигателя /Пр/ | 4 | 8 | ОПК-1.1 | Л1.6Л2.2 Э1 | |
| 2.7 | Устройство и принцип действия трехфазной синхронной машины. Работа в режиме генератора и в режиме двигателя. Область применения /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 | |
| 2.8 | Управление трехфазным асинхронным двигателем /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.3 Л1.5 Л1.8 Э1 | |
| 2.9 | Подготовка к практическим и лабораторным занятиям Выполнение индивидуальных заданий после лабораторных работ /Ср/ | 4 | 12 | ОПК-1.1 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 Э1 | |
| | Раздел 3. Основы электроники | | | | | |
| 3.1 | Элементная база современных электронных устройств. (Физические основы твердотельной электроники. Электронно-дырочный переход. Электронные устройства, элементы и узлы электронных устройств. Понятие об интегральных микросхемах) /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.4 | |
| 3.2 | Исследование диодов /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.3 Л1.8Л2.1 Л2.4 Э1 | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|---------|---|--|
| 3.3 | Источники вторичного электропитания. (Полупроводниковые выпрямители. Классификация, основные параметры. Электрические схемы, внешние характеристики. Электрические фильтры) /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.4 | |
| 3.4 | Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя /Лаб/ | 4 | 6 | ОПК-1.1 | Л1.3 Л1.8Л2.1 Л2.4 Э1 | |
| 3.5 | Основы цифровой электроники. (Логические элементы и логические операции. Триггеры.Счетчики. АЦП, ЦАП.) /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1.1 | Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.4 | |
| 3.6 | Основы построения схем на логических элементах /Пр/ | 4 | 4 | ОПК-1.1 | Л1.7 Л1.8Л2.4 Э1 | |
| 3.7 | Проработка лекционного материала, материала практических занятий, подготовка к выполнению и защите отчетов лабораторных работ /Ср/ | 4 | 38 | ОПК-1.1 | Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4 Э1 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|----------------------|------------------------|
| Л1.1 | Маняхин Ф.И., Душин А.Н. | Электротехника и электроника: Операционные усилители и их применение: Учебное пособие | Методические пособия | Москва, 2002 |
| Л1.2 | Гусева С.Е. | Электротехника и электроника. Часть 1: Учебно-методическое пособие | Методические пособия | Выкса, 2016 |
| Л1.3 | Гусева С.Е. | Электротехника и электроника Часть 2: Учебно-методическое пособие | Методические пособия | Выкса, 2018 |
| Л1.4 | Немцов М.В. | Электротехника и электроника: учебник | Электронный каталог | Москва Академия, 2007 |
| Л1.5 | Немцов М.В. Немцов М.В., Немцова М.Л. | Электротехника и электроника : учебник | Электронный каталог | Москва Академия, 2009 |
| Л1.6 | Ермуратский П.В. П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина | Электротехника и электроника: учебное пособие | Электронный каталог | Москва ДМК Пресс, 2011 |
| Л1.7 | Новожилов О.П. Новожилов О.П. | Электротехника и электроника: учебник | Электронный каталог | Москва Юрайт, 2012 |
| Л1.8 | П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин | Электротехника и электроника: учебник | Электронный каталог | Москва ДМК Пресс, 2017 |

6.1.2. Дополнительная литература

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

| | | | | |
|------|---|---|---------------------|------------------------------|
| Л2.1 | Г.П.Гаев,В.Г.Герасимов,О.М.Князьков и др. Г.П.Гаев,В.Г.Герасимов,О.М.Князьков и др. | Электротехника и электроника.В 3-х кн.Книга 3.Электрические измерения и основы электроники: учебник | Электронный каталог | Москва Энергоатомиздат, 1998 |
| Л2.2 | В.И. Кисилев, А.И. Копылов,Э.В. Кузнецов и др. В.И. Кисилев, А.И. Копылов,Э.В. Кузнецов и др. | Электротехника и электроника.В 3-х кн.Книга 2.Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник | Электронный каталог | Москва Энергоатомиздат, 1997 |
| Л2.3 | Касаткин А.С., Немцов М.В. Касаткин А.С., Немцов М.В. | Электротехника В 2-х кн.: кн.1: учебное пособие | Электронный каталог | Москва Энергоатомиздат, 1995 |

УП: ЭМ-23.plx

стр. 9

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|--|---------------------|---------------------|
| Л2.4 | Герасимов В.Г., Князьков О.М. Герасимов В.Г., Князьков О.М., Крапснопольский А.Е., Сухоруков В.В. | Основы промышленной электроники: учебник | Электронный каталог | Москва Альянс, 2019 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|------------------------------|---|
| Э1 | Электротехника и электроника | https://lms.misis.ru |
|----|------------------------------|---|

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

| | |
|-----|-------------|
| П.1 | MS Office, |
| П.2 | LMS Canvas, |
| П.3 | MS Teams, |
| П.4 | MathCad. |
| П.5 | |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------|------------------------------|---|
| 15 | Электротехника и электроника | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций |
| 34 | Электротехника и электроника | Лаборатория доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций Комплект лабораторного оборудования для комплексного оснащения учебной лаборатории Электротехники и основ электроники |

| | | |
|---|------------------------------|--|
| 6 | Электротехника и электроника | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio |
|---|------------------------------|--|

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, отчетов по лабораторным работам и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних заданий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, физика и др.) Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.