

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:19

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электротехника и электроника

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 6

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 40

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | УП | РП | | |
| Неделя | 17 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):
ст.преп., Попова Ирина Сергеевна

Рабочая программа
Электротехника и электроника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 12.04.2023 г., №9

Руководитель подразделения Кузнецова Ксения Александровна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является подготовка студентов в области электротехники и электроники на уровне понимания физических процессов и функциональных свойств основных типов элементов и устройств и приобретение практических навыков использования этих знаний в будущей профессиональной деятельности |
|-----|---|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| | Блок ОП: | Б1.В.ДВ.14 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Базы данных | |
| 2.1.2 | Гидромеханика обогатительных процессов | |
| 2.1.3 | Горнопромышленная геология | |
| 2.1.4 | Горный аудит | |
| 2.1.5 | Измерение электрических и неэлектрических величин | |
| 2.1.6 | Метрология и стандартизация | |
| 2.1.7 | Прикладная механика | |
| 2.1.8 | Прикладное программное обеспечение | |
| 2.1.9 | Строительные материалы | |
| 2.1.10 | Теоретические основы защиты окружающей среды | |
| 2.1.11 | Теория автоматического управления | |
| 2.1.12 | Теория механизмов и машин | |
| 2.1.13 | Физика горных пород | |
| 2.1.14 | Физиология и психология человека | |
| 2.1.15 | Учебная практика (ознакомительная) | |
| 2.1.16 | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | ВИМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов | |
| 2.2.2 | Автоматизация горных машин и установок | |
| 2.2.3 | Аудит и экспертиза промышленной безопасности | |
| 2.2.4 | Геодезические работы при строительстве | |
| 2.2.5 | Геометрия недр | |
| 2.2.6 | Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ | |
| 2.2.7 | Геостатистика | |
| 2.2.8 | Геофизические методы изучения месторождений | |
| 2.2.9 | Гидромеханика | |
| 2.2.10 | Горная теплофизика | |
| 2.2.11 | Инженерная защита окружающей среды | |
| 2.2.12 | Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых | |
| 2.2.13 | Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья | |
| 2.2.14 | Математические методы в ГИС | |
| 2.2.15 | Оборудование обогатительных фабрик и установок | |
| 2.2.16 | Подземная урбанистика | |
| 2.2.17 | Промышленная санитария и гигиена труда | |
| 2.2.18 | Промышленная электроника | |
| 2.2.19 | Рациональное использование и охрана природных ресурсов | |
| 2.2.20 | Строительное дело | |
| 2.2.21 | Строительство транспортных тоннелей | |
| 2.2.22 | Технологии переработки рудного сырья | |
| 2.2.23 | Технологическая минералогия | |
| 2.2.24 | Управление минеральными ресурсами | |
| 2.2.25 | Флотационное обогащение полезных ископаемых | |
| 2.2.26 | Химические и биохимические процессы горного производства | |
| 2.2.27 | Экологическая безопасность подземного строительства | |

| | |
|--------|--|
| 2.2.28 | Электрические и электронные аппараты |
| 2.2.29 | Электрические машины |
| 2.2.30 | Сертификация в горном деле |
| 2.2.31 | Геомеханическая и геодинамическая безопасность |
| 2.2.32 | Гидромеханизированные и подводные горные работы |
| 2.2.33 | Комплексный мониторинг на горных предприятиях |
| 2.2.34 | Маркшейдерские информационные системы в производственно-технологической деятельности |
| 2.2.35 | Модели и методы геомеханических расчетов |
| 2.2.36 | Обогащение и комплексная переработка углей |
| 2.2.37 | Основы теории надежности |
| 2.2.38 | Системы искусственного интеллекта |
| 2.2.39 | Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли |
| 2.2.40 | Добыча и переработка строительных горных пород |
| 2.2.41 | Квалиметрия недр |
| 2.2.42 | Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов |
| 2.2.43 | Механика подземных сооружений |
| 2.2.44 | Моделирование и оптимизация процессов горного производства |
| 2.2.45 | Моделирование и расчет подземных сооружений |
| 2.2.46 | Окискование и металлургия |
| 2.2.47 | Организация и управление горным производством |
| 2.2.48 | Оценка аэрологических рисков горных предприятий |
| 2.2.49 | Переработка неметаллического сырья |
| 2.2.50 | Проектирование технологических машин и оборудования |
| 2.2.51 | Реконструкция горных предприятий |
| 2.2.52 | Технологии обогащения и переработки полезных ископаемых |
| 2.2.53 | Управление горнопромышленными отходами |
| 2.2.54 | Управление запасами и качеством минерального сырья |
| 2.2.55 | Управление энергоресурсами |
| 2.2.56 | Экологическая экспертиза в горном деле |
| 2.2.57 | Высшая геодезия |
| 2.2.58 | Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых |
| 2.2.59 | Машины и оборудование для горно-строительных работ |
| 2.2.60 | Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем |
| 2.2.61 | Организация, планирование и управление строительного производства |
| 2.2.62 | Технология использования и утилизации отходов горного производства |
| 2.2.63 | Управление состоянием массива горных пород |
| 2.2.64 | Управление устойчивостью откосных сооружений |
| 2.2.65 | Геодинамика недр |
| 2.2.66 | Инженерный анализ технологических машин |
| 2.2.67 | Исследование обогатимости полезных ископаемых |
| 2.2.68 | Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений |
| 2.2.69 | Оценка проектов горных предприятий |
| 2.2.70 | Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса |
| 2.2.71 | Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод |
| 2.2.72 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.73 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.74 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.75 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.76 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.77 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.78 | Преддипломная практика |
| 2.2.79 | Преддипломная практика |
| 2.2.80 | Преддипломная практика |

| | |
|--------|--|
| 2.2.81 | Преддипломная практика |
| 2.2.82 | Преддипломная практика |
| 2.2.83 | Преддипломная практика |
| 2.2.84 | Технология машиностроения |
| 2.2.85 | Химия и технология флотационных реагентов |
| 2.2.86 | Экологическая безопасность |
| 2.2.87 | Экономика подземного строительства |
| 2.2.88 | Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

ПК-4-32 Элементную базу современных измерительных приборов, основные характеристики, области применения, принцип работы типового электротехнического оборудования

ПК-4-31 Основные электротехнические величины, основные законы теории электрических и магнитных цепей, параметры и характеристики элементов электрической цепи и электротехнических устройств

Уметь:

ПК-4-У2 Моделировать электрические схемы с заданными характеристиками с применением современных интерактивных программ, выполнять исследования электрических цепей, анализировать и обрабатывать результаты измерений

ПК-4-У1 Использовать основные законы электротехники и электроники, проводить расчёты электрических цепей в установившихся режимах, выбирать рациональный способ решения

Владеть:

ПК-4-В2 Навыками правильной эксплуатации основных электроизмерительных приборов и оборудования современной лаборатории, навыками выбора эффективных и безопасных технических средств

ПК-4-В1 Навыками теоретического и экспериментального определения основных параметров электротехнических устройств, навыками применения системного подхода для решения поставленных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|--|------------|----|--------------------|
| | Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока | | | | | | | |
| 1.1 | Общие положения, основные законы и элементы электрических цепей /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 1.2 | Методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 1.3 | Измерение участков цепи постоянного тока методом амперметра и вольтметра /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-4-У2 ПК-4-В1 ПК-4-В2 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.10 Э1 Э2 Э4 Э5 | | | Р4 |
| 1.4 | Исследование цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-4-У2 ПК-4-В1 ПК-4-В2 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.10 Э1 Э2 Э4 Э5 | | | Р5 |
| 1.5 | Преобразования в цепях постоянного тока. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов цепи с одним источником энергии. Закон Ома /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.13 Э1 Э5 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|-------------------------|--|--|-----|----|
| 1.6 | Расчет линейных электрических цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа. Баланс мощностей. Потенциальная диаграмма /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.13 Э1 Э5 | | | |
| 1.7 | Расчёт линейных электрических цепей постоянного тока методами узловых потенциалов и двух узлов /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.13 Э1 Э5 | | | |
| 1.8 | Расчёт линейных электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.13 Э1 Э5 | | | |
| 1.9 | Расчёт нелинейных электрических цепей постоянного тока /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.13 Э1 Э5 | | | |
| 1.10 | Расчёт электрических цепей постоянного тока: выполнение контрольной работы №1 /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.13 Э1 Э5 | | КМ1 | |
| 1.11 | Общие положения, основные законы и элементы электрических цепей: выполнение тестов /Ср/ | 6 | 3 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 1.12 | Исследование электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ /Ср/ | 6 | 5 | ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У2 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.10 Л3.13 Э1 Э2 Э4 Э5 | | | |
| 1.13 | Расчёт электрических цепей постоянного тока: выполнение расчётно-графической работы №1 /Ср/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.13 Э1 Э4 Э5 | | | Р1 |
| 1.14 | Расчёт и анализ электрических цепей постоянного тока различными методами: подготовка к контрольной работе №1 /Ср/ | 6 | 4 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.13 Э1 Э5 | | | |
| | Раздел 2. Электрические цепи синусоидального и несинусоидального тока | | | | | | | |
| 2.1 | Представление и параметры синусоидальных величин. Особенности расчёта однофазных цепей синусоидального тока. Мощности в цепях синусоидального. Резонанс в электрических цепях /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 2.2 | Установившиеся режимы в цепях трёхфазного тока /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э5 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|-----------------|---|--|-----|----|
| 2.3 | Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 2.4 | Неразветвленная цепь синусоидального тока. Резонанс напряжений /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-4-У2 ПК-4-В2 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Э1 Э2 Э4 Э5 | | | Р6 |
| 2.5 | Разветвленная цепь синусоидального тока. Резонанс токов /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-4-У2 ПК-4-В2 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Э1 Э2 Э4 Э5 | | | Р7 |
| 2.6 | Трёхфазные электрические цепи /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-4-У2 ПК-4-В2 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Э1 Э2 Э4 Э5 | | | Р8 |
| 2.7 | Представление электрических величин в тригонометрической форме, в векторной форме и в виде комплексных чисел /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.7 Л3.12 Э1 Э5 | | | |
| 2.8 | Расчет цепей однофазного тока. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.7 Л3.12 Э1 Э5 | | | |
| 2.9 | Явление резонанса. Резонанс напряжений и резонанс токов. Улучшение коэффициента мощности /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.7 Л3.12 Э1 Э5 | | | |
| 2.10 | Способы соединения фаз трехфазного источника питания. Трёхпроводная и четырёхпроводная «звезда» /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.9 Э1 Э5 | | | |
| 2.11 | Схема соединения трёхфазной цепи «треугольник». Активная, реактивная и полная мощность источника и приемников трехфазных цепей. Коэффициент мощности /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.9 Э1 Э5 | | | |
| 2.12 | Расчёт электрических цепей синусоидального тока: выполнение контрольной работы №2 /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.9 Л3.12 Э1 Э5 | | КМ2 | |
| 2.13 | Расчёт цепей несинусоидального тока /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э5 | | | |
| 2.14 | Установившиеся режимы в цепях однофазного тока: выполнение тестов /Ср/ | 6 | 1 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.12 Э1 Э5 | | | |
| 2.15 | Установившиеся режимы в цепях трёхфазного тока: выполнение тестов /Ср/ | 6 | 1 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.12 Э1 Э5 | | | |
| 2.16 | Установившиеся режимы в цепях несинусоидального тока: выполнение теста /Ср/ | 6 | 1 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э5 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|---|-------------------------|--|--|--|-----|
| 2.17 | Исследование электрических цепей однофазного тока, резонанс напряжений и резонанс токов: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ /Ср/ | 6 | 1 | ПК-4-32 ПК-4-У2 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э4 Э5 | | | |
| 2.18 | Исследование трёхфазных электрических цепей при соединении приёмников звездой и треугольником: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ /Ср/ | 6 | 1 | ПК-4-32 ПК-4-У2 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э4 Э5 | | | |
| 2.19 | Расчёт электрических цепей синусоидального тока: выполнение расчётно-графической работы №2 /Ср/ | 6 | 1 | ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.7 Л3.12 Э1 Э4 Э5 | | | Р2 |
| 2.20 | Расчёт и анализ электрических цепей синусоидального тока: подготовка к контрольной работе №2 /Ср/ | 6 | 1 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.7 Л3.12 Э1 Э5 | | | |
| | Раздел 3. Трансформаторы | | | | | | | |
| 3.1 | Классификация трансформаторов: назначение, устройство и принцип действия /Лек/ | 6 | 1 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 3.2 | Расчет характеристик однофазного трансформатора /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 3.3 | Однофазный трансформатор /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-4-31 | Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.5 Э1 Э2 Э4 Э5 | | | Р9 |
| 3.4 | Однофазный трансформатор, основные определения и понятия: выполнение теста /Ср/ | 6 | 1 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 3.5 | Однофазный трансформатор: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторной работы /Ср/ | 6 | 1 | ПК-4-32 ПК-4-У2 | Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.5 Э1 Э2 Э4 Э5 | | | |
| | Раздел 4. Аналоговые электронные устройства | | | | | | | |
| 4.1 | Элементная база современных электронных устройств. Принцип функционирования, основные параметры и характеристики /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 4.2 | Источники вторичного электропитания /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 4.3 | Усилители электрических сигналов /Лек/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-32 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 4.4 | Источники вторичного электропитания /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-4-У2 ПК-4-В2 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э3 Э5 | | | Р10 |

| | | | | | | | | |
|------|---|---|---|-------------------------|---|--|-----|-----|
| 4.5 | Биполярные транзисторы. Параметры и характеристики /Лаб/ | 6 | 1 | ПК-4-У2 ПК-4-В2 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э3 Э5 | | | P11 |
| 4.6 | Усилительные схемы на операционных усилителях /Лаб/ | 6 | 2 | ПК-4-У2 ПК-4-В2 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Э1 Э3 Э5 | | | P12 |
| 4.7 | Расчет параметров выпрямительных устройств Схемы выпрямления с электрическими фильтрами. Внешние характеристики выпрямителей /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э3 Э5 | | | |
| 4.8 | Расчёт схем на биполярных и операционных усилителях /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э3 Э5 | | | |
| 4.9 | Расчет параметров выпрямительных устройств и электронных усилителей: выполнение контрольной работы №3 /Пр/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э3 Э5 | | КМ3 | |
| 4.10 | Источники вторичного электропитания и электронные усилители: выполнение тестов /Ср/ | 6 | 2 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э5 | | | |
| 4.11 | Источники вторичного электропитания и электронные усилители: подготовка к допуску, выполнению и защите лабораторных работ /Ср/ | 6 | 6 | ПК-4-32 ПК-4-У2 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3 Л3.4 Э1 Э4 Э5 | | | |
| 4.12 | Расчёт маломощного источника вторичного электропитания: выполнение расчётно-графической работы №3 /Ср/ | 6 | 5 | ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 Э3 Э4 Э5 | | | P3 |
| 4.13 | Расчет схем выпрямления и элементов усилительных схем: подготовка к контрольной работе №3 /Ср/ | 6 | 4 | ПК-4-31 ПК-4-У1 | Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.4 Э1 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 | Контрольная работа №1 «Электрические цепи постоянного тока» | ПК-4-31;ПК-4-У1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что является в электрической цепи ветвью, узлом, контуром? 2. Закон Ома и его разновидности. Применение этого закона на практике. 3. Законы Кирхгофа и применение их на практике. 4. Составление уравнений по первому закону Кирхгофа. 5. Составление уравнений по второму закону Кирхгофа. 6. От чего зависит количество энергии, выделяемой в проводнике, при протекании по нему тока? 7. Что такое электрическая цепь? 8. Из каких устройств состоит электрическая цепь? 9. Формулировка и математическая запись закона электромагнитной индукции. 10. Мощность электрического тока. 11. Падение напряжения на участке цепи. 12. Чем неразветвленная электрическая цепь отличается от разветвленной? 13. Чем простая цепь отличается от сложной? 14. Единицы измерения электрической мощности, проводимости цепи. 15. Последовательное соединение элементов цепи. 16. Эквивалентное сопротивление цепи при последовательном соединении элементов. 17. Параллельное соединение элементов цепи. 18. Эквивалентное сопротивление цепи при параллельном соединении элементов. 19. Как распределяются ток и напряжение при последовательном соединении приемников электрической энергии? 20. Как распределяются ток и напряжение при параллельном соединении приемников энергии? 21. Смешанное соединение элементов цепи. 22. Эквивалентные преобразования в цепи. 23. Расчёт цепи при последовательном соединении элементов. 24. Определение токов приемников при их параллельном соединении. 25. Определение токов и напряжений в цепи при смешанном соединении элементов. 26. Сколько и каких уравнений составляется при расчете электрических цепей путем непосредственного применения законов Кирхгофа? 27. Расчёт электрической цепи методом контурных токов. 28. Как осуществляется переход от контурных токов к реальным? 29. Расчёт сложной электрической цепи методом узловых потенциалов. 30. Расчет сложной электрической цепи методом наложения. 31. Метод эквивалентного генератора. 32. Что такое баланс мощностей и для чего он применяется? 33. Потенциальная диаграмма цепи. 34. Методика построения потенциальной диаграммы. |
|-----|---|-----------------|---|

| | | | |
|-----|---|-----------------|--|
| КМ2 | Контрольная работа №2 «Электрические цепи синусоидального тока» | ПК-4-31;ПК-4-У1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется амплитудным, мгновенным и действующим значениями переменного тока? 2. Какой ток называется переменным? 3. Дайте определение периода, частоты и фазы переменного тока? 4. Изобразить заданные синусоидальные величины при помощи векторов? 5. Какими параметрами характеризуется цепь переменного тока? 6. Что влияет на величину активного сопротивления цепи? 7. От каких факторов зависит величина реактивных сопротивлений цепи переменного тока? 8. По какому признаку можно разделить элементы цепи переменного тока на активные и реактивные? 9. Вычислить полное сопротивление заданной цепи переменного тока. 10. Закон Ома для цепи переменного тока. 11. Как изображают на принципиальных схемах элементы с активным и реактивным сопротивлениями? 12. Из чего состоит треугольник сопротивлений? 13. Какие мощности рассматривают в цепях переменного тока и в каких единицах их измеряют? 14. Что подразумевается под реактивной мощностью цепи? 15. Построить для заданной цепи треугольник мощностей. 16. Как изображают в комплексной форме записи напряжения, токи и сопротивления участков цепи? 17. Комплексная мощность цепи переменного тока. 18. Условие возникновения в цепи резонанса напряжений. 19. Условие возникновения в цепи резонанса токов. 20. Особенности резонанса напряжений. 21. Особенности резонанса токов. 22. В каком случае ток отстает от напряжения на некоторый угол? 23. Изобразите на графике случай, когда ток опережает вызывающее его напряжение? 24. Трехфазная система напряжений, основные соотношения, способы получения, источники трехфазного напряжения и их эквивалентные схемы. 25. Трехфазная нагрузка. Симметричная и несимметричная нагрузка при соединении фаз в треугольник и звезду. 26. Схемы и расчет эквивалентных параметров нагрузки в трехфазных цепях. 27. Трехфазная трех- и четырехпроводная сеть с симметричной нагрузкой, схемы, расчетные соотношения для определения линейных и фазных токов и напряжений. Использование векторных диаграмм. 28. Напишите соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями при заданном соединении симметричной нагрузки. 29. Определить фазные напряжения на несимметричной нагрузке, соединенной звездой. 30. Трехфазная полная, активная и реактивная мощности при симметричной и несимметричной нагрузке. 31. Рассчитать линейные токи для нагрузки, соединенной треугольником. 32. Определить напряжение смещения нейтрали в заданной схеме. 33. Аварийные режимы в трехфазной цепи. Назначение защитного проводника. 34. Каково назначение нейтрального провода в трехфазной системе? |
|-----|---|-----------------|--|

| | | | |
|-----|--|-----------------|--|
| КМЗ | Контрольная работа №3 «Расчёт схем выпрямления и элементов усилителя на биполярных транзисторах» | ПК-4-31;ПК-4-У1 | <p>1. По каким формулам можно определить среднее значение выпрямленного напряжения $U_{ср}$, $U_{обр макс}$, коэффициент пульсаций ρ в однополупериодном выпрямителе?</p> <p>2. Как построить временные диаграммы напряжений в однополупериодном выпрямителе?</p> <p>3. По статическим характеристикам биполярного транзистора определить h-параметры транзистора и параметры однокаскадного усилителя.</p> <p>4. Чему равно относительное изменение напряжение на выходе параметрического стабилизатора, если ток стабилизатора изменился на 2мА, $U_{ст} = 10 В$, $R_{диф} = 12 Ом$?</p> <p>5. Как определить R_b и R_k в усилительном каскаде с ОЭ, если транзистор имеет параметры: $h_{11} = 400 Ом$, $h_{21} = 46$, $h_{22} = 0,000005$ и $E_k = 10В$, $K_u = 115$?</p> <p>6. Усилительный каскад с ОЭ: как можно определить коэффициент частотных искажений M?</p> |
|-----|--|-----------------|--|

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 | Расчётно-графическая работа (РГР) №1 «Расчёт электрических цепей постоянного тока» | ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1 | <ul style="list-style-type: none"> - Начертить рассчитываемую электрическую схему в соответствии с данными, определить в ней и записать количество узлов, ветвей и токов; - составить уравнения для расчёта токов в ветвях непосредственным применением законов Кирхгофа; - определить токи в ветвях электрической схемы методом узловых потенциалов (МУП); - составить и рассчитать баланс мощностей; - определить характер работы источников ЭДС; - построить потенциальную диаграмму для контура, содержащего не менее двух ЭДС; - упростить заданную схему (привести схему к двум узлам) и определить токи в преобразованной схеме методом двух узлов (МДУ); - методом эквивалентного генератора (МЭГ) определить заданный ток ветви |
| P2 | Расчётно-графическая работа (РГР) №2 «Расчёт электрических цепей синусоидального тока» | ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1 | <ul style="list-style-type: none"> - Рассчитать токи в заданной схеме комплексным методом и сделать проверку полученных токов по 1-му закону Кирхгофа; - составить баланс мощностей и определить $\cos \varphi$; - построить временные и векторные диаграммы токов; - рассчитать напряжения на всех элементах схемы, сделать проверку по 2-му закону Кирхгофа; - построить топографическую диаграмму напряжений; - какой реактивный элемент, и какой величины надо включить на входе схемы, чтобы наступил резонанс токов? - Определить фазные и линейные токи в заданной трёхфазной цепи; - определить полную, активную и реактивную мощность приёмника; - построить совмещённую векторную диаграмму напряжений и токов. |

| | | | |
|-----|---|-------------------------|---|
| P3 | Расчётно-графическая работа (РГР) №3 «Расчёт маломощного источника вторичного электропитания» | ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1 | <p>Дано техническое задание на разработку параметрического стабилизатора напряжения.</p> <ul style="list-style-type: none"> - по заданным параметрам рассчитать параметрический стабилизатор напряжения. - выполнить графический расчет стабилизатора (на миллиметровой бумаге). Сравнить с аналитическим расчетом, сделать вывод. - рассчитать коэффициент стабилизации (рассчитать и выбрать из справочника стабилитрон, резистор). - рассчитать емкостной фильтр (рассчитать емкость конденсатора и выбрать конденсатор из справочника - конденсаторы общего назначения). Рассчитать коэффициент сглаживания фильтра. - рассчитать и выбрать из справочника выпрямительный диод. - составить спецификацию элементов схемы, составить калькуляцию затрат на покупку компонентов - оформить отчет по полученным результатам |
| P4 | Лабораторная работа №1 «Измерение сопротивлений участков цепи постоянного тока методом амперметра и вольтметра» | ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2 | <p>Ознакомление с особенностями система компьютерного моделирования и комплексного анализа схем электронных устройств - программой Multisim, которая используется при выполнении лабораторных работ. Изучение свойств электрических цепей постоянного тока, получение навыков измерения тока и напряжения с помощью приборов и научиться рассчитывать их параметры. Изучение режимов работы источников электрической энергии</p> |
| P5 | Лабораторная работа №2 «Исследование цепей постоянного тока с нелинейными сопротивлениями» | ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2 | <p>Ознакомление с методикой построения вольт-амперных характеристик линейных и нелинейных элементов, включённых в электрические цепи. Научиться определять графическим методом токи и напряжения в цепи постоянного тока с нелинейными элементами</p> |
| P6 | Лабораторная работа №3 «Неразветвленная электрическая цепь синусоидального тока» | ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2 | <p>Ознакомление с методикой исследования цепи при изменении ее параметров, выявление характерных признаков и особенностей резонанса напряжений</p> |
| P7 | Лабораторная работа №4 «Разветвлённая электрическая цепь синусоидального тока» | ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2 | <p>Ознакомление с методикой исследования цепи при изменении ее параметров, выявление характерных признаков и особенностей резонанса токов</p> |
| P8 | Лабораторная работа №5 «Трёхфазные электрические цепи» | ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2 | <p>Ознакомление с методикой исследования трёхфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке, соединениях фаз нагрузки звездой и треугольником. Выявление характерных признаков и соотношений между фазными и линейными токами и напряжениями при симметричной нагрузке, обрыве провода, коротком замыкании в фазе</p> |
| P9 | Лабораторная работа №6 «Однофазный трансформатор» | ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2 | <p>Ознакомление с устройством, характеристиками и методами исследования однофазного трансформатора</p> |
| P10 | Лабораторная работа №7 «Источники вторичного электропитания» | ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2 | <p>Исследование характеристик неуправляемых однофазных выпрямителей, определение их особенностей в различных режимах работы</p> |

| | | | |
|-----|---|-------------------------|---|
| P11 | Лабораторная работа №8 «Биполярные транзисторы. Усилители на биполярных транзисторах» | ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2 | Исследование характеристик биполярных транзисторов, характеристик усилителей на биполярных транзисторах, приобретение навыков экспериментального исследования характеристик электронных устройств |
| P12 | Лабораторная работа №9 "Усилительные схемы на операционных усилителях" | ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2 | Изучение основных параметров, схем включения операционных усилителей, их использования для усиления сигналов постоянного и переменного тока |

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

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

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

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

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

Для положительной аттестации и получения зачёта по дисциплине обучающийся должен:

- выполнить все виды учебной работы (включая самостоятельную) в течение семестра и запланированные контрольные мероприятия;
- набрать семестровый рейтинговый балл не меньше минимального рейтингового балла, равного 60 баллам.

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

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

Основные формы текущего контроля:

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

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

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по модулю (разделу):

Обучающийся должен продемонстрировать знания теоретических вопросов, умения и навыки решения типовых задач по соответствующему разделу курса.

5 баллов и/или «зачтено»: ставится студенту за правильное, развёрнутое и точное решение задач; ответ студента должен продемонстрировать отличное знание материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

4 балла и/или «зачтено»: ставится студенту за правильные, но не полные ответы и содержащее незначительные ошибки при решении задач; ответ обучающегося должен продемонстрировать достаточное знание материала лекций и учебника;

3 балла и/или «зачтено»: ставится студенту за не полные ответы и при решении задач произведены расчёты с арифметическими ошибками; ответ обучающегося должен продемонстрировать достаточное знание материала лекций и учебника;

от 0 до 2 баллов и/или «не зачтено»: ставится студенту за не правильные или не полные ответы, решение задач с ошибками; обучающийся продемонстрировал плохое знание материала лекций и учебника.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

5 баллов и/или «зачтено»: оформлен отчёт о выполнении расчётно-графической работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; изложен теоретический материал; выполнены все задания расчётно-графической работы; в отчёте представлены схемы, графики и сделаны все необходимые расчёты без арифметических ошибок, приведены выводы; при защите даны правильные ответы на все вопросы по теме расчётно-графической работы.

4 балла и/или «зачтено»: оформлен отчёт о выполнении расчётно-графической работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; изложен теоретический материал; не выполнено одно задание расчётно-графической работы; в отчёте представлены схемы, графики и сделаны необходимые расчёты без арифметических ошибок; приведены выводы; при защите обучающийся ответил на контрольные вопросы с замечаниями.

3 балла и/или «зачтено»: оформлен отчёт о выполнении расчётно-графической работы в соответствии с предъявляемыми требованиями; теоретический материал изложен с ошибками; не выполнено одно-два задания расчётно-графической

работы; в отчёте приведены схемы, графики с и сделаны необходимые расчёты, но есть арифметические ошибки; приведены выводы; при защите обучающийся ответил на контрольные вопросы с замечаниями.
от 0 до 2 баллов и/или «не зачтено»: отчёт о выполнении расчётно-графической работы оформлен с замечаниями; тема расчётно-графической работы не раскрыта; обучающийся выполнил неправильно задания расчётно-графической работы; не приведены выводы; обучающийся не ответил на контрольные вопросы; отсутствие минимальных знаний теоретического материала.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Защита лабораторных работ проводится в виде собеседования или тестирования.

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

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

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

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

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тестирование – простейшая форма контроля, направленная на проверку уровня теоретических знаний, владения современными информационными технологиями и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости. Преподаватель может использовать тесты на бумажном носителе или в системе LMS Moodle. Тест содержит от 5 до 10 вопросов. Время тестирования, обычно не менее 10 минут. Тестирование может проводиться во время аудиторных занятий или во время самостоятельной работы.

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

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

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

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

от 0 до 0,5 баллов и/или «не зачтено»: менее 60 % правильных ответов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|--|------------------|---------------------|
| Л1.1 | Герасимов В. Г., Кузнецов Э. В., Николаева О. В., др., Герасимов В. Г. | Кн.1: Электрические и магнитные цепи | Библиотека МИСиС | , 1996 |
| Л1.2 | Киселев В. И., Копылов А. И., Кузнецов Э. В., др., Герасимов В. Г. | Кн.2: Электромагнитные устройства и электрические машины | Библиотека МИСиС | , 1997 |
| Л1.3 | Марченко А. Л. | Основы электроники: учеб. пособие для вузов | Библиотека МИСиС | М.: ДМК Пресс, 2012 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|--|------------------|-------------------|
| Л2.1 | Герасимов В. Г., Князьков О. М., Гаев Г. П. | Кн.3: Электрические измерения и основы электроники | Библиотека МИСиС | , 1998 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|--|---|------------------|----------------------------------|
| Л2.2 | Беневоленский С. Б., Марченко А. Л. | Основы электротехники: учеб. пособие для вузов спец. 550000 - Техн. науки по неэлектротехн. напр. и спец. 650000 - Техника и технологии | Библиотека МИСиС | М.: Физматлит, 2007 |
| Л2.3 | Фарнасов Г. А. | Электротехника, электроника, электрооборудование: Учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. 'Металлургия черных металлов', 'Металлургия цветных металлов', 'Теплофизика, автоматизация и экология пром. печей', 'Литейное производство черных и цветных металлов' | Библиотека МИСиС | М.: Интермет инжиниринг, 2000 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|------------------------|------------------------|
| Л3.1 | Князькова Татьяна Олеговна | Электротехника и электроника. Проектирование маломощного источника вторичного электропитания: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2010 |
| Л3.2 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна, Маняхин Федор Иванович | Электротехника и электроника. Цепи периодического несинусоидального тока, трансформаторы, электрические машины постоянного тока и асинхронные машины: практикум | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2010 |
| Л3.3 | Душин Андрей Николаевич, Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника. Электроника: лаб. практикум | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2012 |
| Л3.4 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника (N 3189): курс лекций | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2019 |
| Л3.5 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника. Однофазный трансформатор в программной среде Multisim (N 3040): лаб. практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| Л3.6 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника. Расчёт трёхфазных электрических цепей (N 3190): учебно- метод. пособие | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| Л3.7 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника. Расчёт электрических цепей однофазного синусоидального тока (N 3187): учебно-метод. пособие | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|-------|--|---|------------------------|-------------------|
| ЛЗ.8 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника. Расчёт электрических цепей постоянного тока (N 3188): учебно-метод. пособие | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| ЛЗ.9 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника. Трёхфазные электрические цепи (N 3043): практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| ЛЗ.10 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника. Цепи постоянного тока в программной среде Multisim (N 3038): лаб. практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| ЛЗ.11 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника. Цепи синусоидального тока в программной среде Multisim (N 3039): лаб. практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| ЛЗ.12 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника. Электрические однофазные цепи синусоидального тока (N 3042): практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |
| ЛЗ.13 | Анисимова Марина Сергеевна, Попова Ирина Сергеевна | Электротехника и электроника. Электрические цепи постоянного тока (N 3041): практикум | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2018 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | ГОСТ Р 52002-2003 Электротехника. Термины и определения основных понятий | http://docs.cntd.ru/document/1200031279 |
| Э2 | ГОСТ Р 50462-2009 (МЭК 60446:2007) Базовые принципы и принципы безопасности для интерфейса "человек-машина", выполнение и идентификация. Идентификация проводников посредством цветов и буквенно-цифровых обозначений | http://docs.cntd.ru/document/1200075956 |
| Э3 | ГОСТ 28884-90 (МЭК 63-63) Ряды предпочтительных значений для резисторов и конденсаторов | http://docs.cntd.ru/document/1200016396 |
| Э4 | ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1) | http://docs.cntd.ru/document/gost-2-105-95-eskd |
| Э5 | Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС | http://elibrary.misis.ru/ |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|------------------|
| П.1 | Microsoft Office |
| П.2 | LMS Canvas |
| П.3 | MS Teams |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|--|
| И.1 | http://elibrary.ru - научная электронная библиотека |
| И.2 | http://www.biblioclub.ru - Университетская библиотека онлайн |
| И.3 | http://window.edu.ru - единое окно доступа к образовательным ресурсам |
| И.4 | https://scholar.google.ru - академия Google - Поиск научных материалов по ключевому слову, автору, дате публикации |
| И.5 | http://docs.cntd.ru/gost - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. ГОСТы РФ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------|------------|-----------|
|------|------------|-----------|

| | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Любой корпус Мультимедийная | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий: | комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus |
| Л-658 | Лаборатория электротехники и электроники: | стенды по электротехнике ЭВ-4, доска меловая, комплект учебной мебели на 22 места |
| Л-656 | Учебная аудитория/Лаборатория теоретической электротехники, цепей и сигналов: | стационарные компьютеры 12 шт, доска аудиторная меловая 2 шт, осциллограф двухканальный USB PC/Velleman/PCU1000 5 шт., осциллограф генератор Velleman 7 шт, стенд Лаборатория миниатюрная электротехническая МЕЛ-2 12 шт., комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office |
| Читальный зал электронных ресурсов | | комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. |
| Л-726 | | |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Программой предусмотрено изучение дисциплины «Электротехника и электроника» на аудиторных занятиях: лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также в ходе самостоятельной работы. Лекции проводятся в составе потока, практические занятия и лабораторные занятия – в составе группы.

При проведении занятий используются печатные (учебники, учебно-методические пособия, справочники), демонстрационные (лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

На первом занятии каждый студент получает полный комплекс учебно-методических материалов по дисциплине, включающий программу, перечень заданий для самостоятельного выполнения со сроками выполнения, график проведения лабораторных работ, перечень контрольных мероприятий и сроки их проведения.

Учебно-методическое сопровождение дисциплины реализовано с применением электронного образовательного ресурса «LMS Moodle».

В состав электронного курса в LMS Moodle входит три структурных блока: информационно-организационный, теоретический и контрольно-измерительный.

Элементы содержания информационно-организационного блока:

- рабочая программа дисциплины,
- календарный рейтинг-план изучения дисциплины,
- результаты обучения по дисциплине в целом и по каждому разделу,
- список группы с номерами вариантов для выполнения РГР и лабораторных работ.

Элементы содержания теоретического блока:

- комплект лекций, структурированных по разделам дисциплины (объем, и содержание теоретического материала соответствуют рабочей программе дисциплины),
- банк вопросов для самоконтроля к лекциям (не менее 5 вопросов к каждой лекции) в формате теста,
- презентации для проведения учебных занятий (структурированные по разделам дисциплины),
- авторские учебные пособия и практикумы по дисциплине (список и url-ссылки на внешние ресурсы),
- дополнительная учебная литература (список, url-ссылки на внешние ресурсы и сторонние интернет сервисы).

Элементы содержания контрольно-измерительного блока:

- банк контролирующих материалов для входного контроля - тесты, задачи,
- банк контролирующих материалов для текущего контроля - задания в тестовой форме, задачи, индивидуальные домашние задания (расчётно-графические работы),
- методические рекомендации и инструкции к выполнению заданий,
- требования к оформлению домашних заданий, лабораторных работ и рефератов,
- тематика РГР по дисциплине и методические указания по их выполнению,
- тематика лабораторных работ и метод. указания по их выполнению,
- перечень вопросов для подготовки к защите РГР и лабораторных работ,
- образцы контрольных работ,
- виртуальные лабораторные комплексы / тренажёры (url-ссылки на внешние ресурсы),
- образцы студенческих работ: конспекты лекций, практических занятий, отчёты о лабораторных работах, образцы индивидуальных заданий, образцы титульных листов лабораторных работ и РГР.

Рекомендации по подготовке к лекциям.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, разъясняет и даёт рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

Обучающимся рекомендуется:

- для лучшего усвоения материала при подготовке к очередной лекции по учебникам и литературным источникам в соответствии с рабочей программой дисциплины, проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;
- обратить особое внимание на сущность и графическое сопровождение основных рассматриваемых теоретических положений;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей лекции, поскольку изучение последующих тем дисциплины опирается на знания, полученные по ранее рассмотренным темам.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия служат для закрепления изученного материала, в т. ч. для изучения методики решения типовых задач и подготовки к контрольным работам. А также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Обучающимся рекомендуется:

- при подготовке к очередному практическому занятию по лекциям и учебникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия,
- рассмотреть примеры и решить задачи для самостоятельной подготовки из методического пособия (практикума).

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных исследований электрических цепей, навыков работы с современным программным обеспечением для их моделирования, оценки погрешностей измерений.

Лабораторные работы выполняются с помощью электронных программ схематического моделирования MULTISIM или Electronic WorkBench в ауд. Б-316, Б-317 или на стендах по электротехнике ЭВ-4 в ауд. Б-304. Перед началом лабораторных занятий для студентов проводится инструктаж по технике безопасности и охране труда.

Обучающимся рекомендуется:

- руководствоваться графиком проведения лабораторных работ;
- при подготовке к очередному лабораторному занятию по лекциям и учебникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия,
- в методических указаниях по выполнению лабораторных работ ознакомиться с алгоритмом выполнения работы и подготовить отчёт;
- обратить внимание на оформление отчёта, в котором должны присутствовать: титульный лист, название и цель лабораторной работы, краткая теория с расчётными формулами, электрические схемы цепей с измерительными приборами, таблицы для результатов измерений;
- ответить на контрольные вопросы, приведённые в методических указаниях;
- к лабораторным занятиям допускаются студенты, подготовившие заранее отчёт по лабораторной работе и разобравшиеся в общих чертах с назначением оборудования для выполнения лабораторной работы.
- полученные экспериментальные данные использовать для оформления отчёта.

Рекомендации по подготовке к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний обучающегося, развитие практических умений.

Плановые задания для самостоятельного выполнения включают: проработку теоретических разделов дисциплины, тесты по всем темам занятий, подготовка к лабораторным работам, выполнение расчётно-графических работ, изучение методики решения типовых задач и подготовка к проверочным работам.

Обучающимся рекомендуется:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы;
- пользоваться основной, дополнительной учебной литературой и методическими указаниями, необходимыми для освоения дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем;

Контроль самостоятельной работы и качество освоения дисциплины осуществляется посредством текущего контроля регулярно осуществляемого на протяжении семестра.