|  |
| --- |
| **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** |
| Федеральное агентство железнодорожного транспорта |
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"(ДВГУПС) |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Байкало-Амурский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Тынде |
| (БАмИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Тынде) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Зам. директора по УР |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | БАмИЖТ - филиала ДВГУПС в г. Тынде\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Гашенко С.А. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 30.06.2022 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| дисциплины | **Электротехника и электроника** |
|  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Составитель(и): | ст.преподаватель, Алексеева М.С. |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.05.2022г. № 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обсуждена на заседании методической комиссии БАмИЖТ – филиала ДВГУПС в г.Тынде |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.06.2022 г. № 6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| г. Тында2022 г. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. 2 |
|  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2026 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины Электротехника и электроника |
| разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215 |
| Квалификация | **инженер путей сообщения** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Форма обучения | **очная** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Общая трудоемкость |  | **8 ЗЕТ** |  |  |
|  |  |  |  |
| Часов по учебному плану | 288 |  |  | Виды контроля в семестрах: |  |
|  | в том числе: |  |  |  |  | экзамены (семестр) 4зачёты (семестр) 3 |  |
|  | контактная работа | 136 |  |  |  |
|  | самостоятельная работа | 116 |  |  |  |
|  | часов на контроль | 36 |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)** |  |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Семестр(<Курс>.<Семес тр на курсе>) | **3 (2.1)** | **4 (2.2)** | Итого |  |  |  |  |  |
| Недель | 18 1/6 | 16 5/6 |  |  |  |  |  |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |  |  |  |  |  |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 | 64 | 64 |  |  |  |  |  |
| Лабораторные | 32 | 32 |  |  | 32 | 32 |  |  |  |  |  |
| Практические |  |  | 32 | 32 | 32 | 32 |  |  |  |  |  |
| Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 |  |  |  |  |  |
| В том числе инт. | 10 | 10 |  |  | 10 | 10 |  |  |  |  |  |
| Итого ауд. | 64 | 64 | 64 | 64 | 128 | 128 |  |  |  |  |  |
| Кoнтактная рабoта | 68 | 68 | 68 | 68 | 136 | 136 |  |  |  |  |  |
| Сам. работа | 76 | 76 | 40 | 40 | 116 | 116 |  |  |  |  |  |
| Часы на контроль |  |  | 36 | 36 | 36 | 36 |  |  |  |  |  |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 | 288 | 288 |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 4 |
| **1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| 1.1 | Линейные цепи постоянного тока. Основные законы и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Применение законов Кирхгофа. Электрическая мощность. Электрические однофазные и трехфазные цепи синусоидального тока. Символический метод их расчета. Электрические мощности. Переходные процессы. Законы коммутации. Электромагнетизм и магнитные цепи. Элементы теории электромагнитного поля. Резонансные и частотные характеристики. Электрические измерения и приборы. Трансформаторы, электродвигатели, генераторы. Асинхронные машины. Электронные приборы, характеристики, параметры, назначение. Электронные устройства на диодах, транзисторах и тиристорах. Источники питания. Усилительные каскады. Аналого-цифровые преобразователи. Элементы цифровой электроники. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Силовая электроника. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Код дисциплины: | Б1.О.13 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Высшая математика |
| 2.1.2 | Физика |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Электрические машины |
| 2.2.2 | Технологическая практика |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| **ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования** |
| **Знать:** |
| фундаментальные понятия, теории и законы электротехники и электроники для решения инженерных задач; |
| **Уметь:** |
| определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока, различать и выбирать типовые элементы электрических цепей, читать электрические схемы, использовать измерительные приборы и проводить измерения; |
| **Владеть:** |
| основными законами и методами электротехники и электроники |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ** |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-****ции** | **Литература** | **Инте****ракт.** | **Примечание** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Раздел 1. Лекции** |  |  |  |  |  |  |
| 1.1 | Л1 Электрические цепи постоянного тока. Основные понятия, определения и законы электротехникиОсновные определения и топологические параметры электрической цепи. Основные законы и их применение для расчёта линейных цепей постоянного тока. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 5 |
| 1.2 | Л2 Расчёт сложных электрических цепей методом эквивалентного преобразования, наложения и непосредственного применения законов КирхгофаОсобенности применения, терминология и алгоритмы расчёта сложных электрических цепей по методу эквивалентного преобразования, наложения и непосредственного применения законов Кирхгофа. Преобразование «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и обратно. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.3 | Л3 Расчёт сложных электрических цепей методом контурных токов и узловых потенциаловОсобенности применения, терминология и алгоритмы расчёта сложных электрических цепей по методу контурных токов и узловых потенциалов. Потенциальная диаграмма./Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.4 | Л4 Расчёт сложных электрических цепей методом эквивалентного генератораПассивный и активный двухполюсники. Передача энергии от активного двухполюсника пассивному. Метод эквивалентного генератора. Теория четырёхполюсника. Линия электропередачи постоянного тока/Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.5 | Л5 Электрические цепи переменного однофазного токаПолучение однофазного переменного синусоидального тока, его параметры. Характеристики синусоидальных величин. Способы задания переменного синусоидального тока. Активные и реактивные потребители в цепи переменного тока/Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.6 | Л6 Простые цепи переменного однофазного токаПростейшие цепи переменного тока и их анализ. Анализ цепи переменного тока с последовательным соединением резистивного, индуктивного и ёмкостного элементов. Резонанс напряжений/Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 2 | Активное слушание |
| 1.7 | Л7 Сложные цепи переменного однофазного тока и символический метод их решенияАнализ цепи переменного тока с параллельным соединением резистивного, индуктивного и ёмкостного элементов. Резонанс токов/Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 6 |
| 1.8 | Л8 Энергия и мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощностиВиды мощностей в цепи однофазного переменного тока. Коэффициент мощности и способы его улучшения/Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.9 | Л9 Трёхфазные цепи переменного тока.Получение трехфазной системы ЭДС. Основные понятия и схемы соединения потребителей в трехфазных цепях. Режимы работы трехфазных цепей «звезда» и «треугольник»/Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.10 | Л10 Несинусоидальные токи и напряженияОсновы теории сигналов. Периодические несинусоидальные сигналы и их спектры. Анализ линейных цепей несинусоидального тока./Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.11 | Л11 Магнитные цепиОсновные понятия о магнитных цепях. Ферромагнитные материалы и их свойства. Законы магнитных цепей. Электромагнитные устройства постоянного и переменного тока./Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.12 | Л12 Электрические цепи с магнитосвязанными элементамиВзаимоиндукция. Анализ цепей с магнитосвязанными элементами. Развязка индуктивных связей/Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.13 | Л13 Трансформаторы.Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения электрического состояния. Режимы работы. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. Трансформаторы специального назначения, понятие о трехфазном трансформаторе./Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.14 | Л14 Электрические машины постоянного тока.Принцип действия и общее устройство машин постоянного тока. Обратимость электрических машин. Основные параметры и характеристики. Реакция якоря и коммутация./Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.15 | Л15 Асинхронный трёхфазный электродвигатель.Вращающееся магнитное поле трёхфазной системы токов. Принцип действия и устройство трёхфазного асинхронного электродвигателя переменного тока. Основные параметры и характеристики. Управление асинхронным электродвигателем/Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 7 |
| 1.16 | Л16 Синхронные машины трёхфазного переменного тока.Принцип действия и устройство трёхфазного синхронного генератора и электродвигателя. Основные параметры и характеристики/Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.17 | Л1 Общие сведения о полупроводниках.Полупроводники и их свойства. Контактные явления в полупроводниках, физические процессы в p-n переходе/Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.18 | 2 P-n переход и его свойстваЭлектронно -дырочный переход в состоянии равновесия. Контактная разность потенциалов и ширина запирающего слоя. Прямое и обратное включение p-n перехода. Вольт- амперные характеристики (ВАХ) перехода./Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.19 | 3 Полупровод- никовые диодыОсновные параметры диода, его ВАХ. Выпрямительные диоды. Лавинный, туннельный и тепловой пробой. Стабилитроны и их свойства. Параметрический стабилизатор напряжения./Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.20 | 4 П/проводниковые биполярные транзисторы Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Основные режимы работы транзистора. Схемы включения транзистора и их сравнительные характеристики. Статические характеристики в схемах с общим эмиттером. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.21 | 5 П/проводниковые полевые транзисторы Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим p-n переходом. Физические процессы и токи в транзисторе. Статические характеристики. Схемы включения. Полевые транзисторы с изолированным затвором, с плавающим затвором. Основные параметры полевых транзисторов. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.22 | 6 Силовые полупроводнико вые приборы – тиристорыУстройство и принцип действия динистора, тиристора, симистора. Основные свойства и вольт–амперные характеристики. Область применения./Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 8 |
| 1.23 | 7 Гибридные, пленочные и полупроводниковые интегральные схемы.Составные элементы интегральных схем. Основные типы аналоговых и цифровых интегральных схем. Технологии изготовления. Системы обозначения интегральных схем./Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.24 | 8 Источники питания электронных устройствОднофазные и трехфазные выпрямители и их характеристики. Выпрямители на тиристорах. Сглаживающие фильтры./Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.25 | 9 Силовая электроникаВыпрямители тока. Инверторы. Реверсивные и рекуперативные преобразователи./Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.26 | 10 Электрические усилители.Общие сведения классификация, основные параметры усилителей. Усилительный каскады на биполярном транзисторе по схеме с ОЭ. Графический анализ работы усилителя./Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.27 | 11 Дифференциальный усилитель, подавление синфазного и усиление полезного сигнала. Сдвигатели уровня. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.28 | 12 Операционные усилители,Основные параметры, структурная схема. Обратная связь в операционных усилителях./Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.29 | 13 Основы импульсной техникиТранзисторные ключи на биполярных и полевых транзисторах. Триггеры./Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.30 | 14 Импульсные переключающие электронные устройства /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.31 | 15 Основы цифровой электроникиЭлементная база цифровых устройств. Логические элементы/Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 1.32 | 16 Микропроцессоры и микроконтроллеры. Основные понятия и определения. Классификация. Устройство и принцип работы. Перспективы развития электроники./Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
|  | **Раздел 2. Лабораторные занятия** |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 9 |
| 2.1 | Лр1 Измерение тока, напряжения и мощности в цепи постоянного токаОзнакомление с ГОСТ на условные графические обозначения элементов электрических схем и шкалах электроизмерительных приборов, с устройством основных электроизмерительных приборов, с методикой сборки электрических цепей. Закрепление навыков по измерению и работы с основными электроизмерительными приборами/Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.2 | Лр2 Исследование режимов работы и методов расчёта линейной цепи постоянного тока со смешанным соединением сопротивленийЭкспериментальное исследование сложной электрической цепи постоянного тока. Проверка 1 и 2 законов Кирхгофа/Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.3 | Лр3 Исследование режимов работы и методов расчёта линейных цепей постоянного тока с двумя источниками питанияЭкспериментальное исследование сложной электрической цепи постоянного тока. Закрепление метода контурных токов/Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.4 | Лр4 Определение потери напряжения и мощности в проводах ЛЭП постоянного токаИзучение режимов работы ЛЭП постоянного тока. Экспериментальное исследование влияния тока нагрузки на параметры ЛЭП в различных режимах работы/Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.5 | Лр5 Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементовЭкспериментальное исследование влияния реактивных элементов нагрузки на параметры цепи переменного тока. Освоить методику анализа цепи переменного тока с помощью векторных диаграмм/Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.6 | Лр6 Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора.Изучение режимов работы цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора, выявить условия возникновения «резонанса напряжений»/Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 2 | Работа в малых группах |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 10 |
| 2.7 | Лр7 Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора.Изучение режимов работы цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора, выявить условия возникновения «резонанса токов». Научиться анализировать цепь переменного однофазного тока с помощью векторных диаграмм/Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.8 | Лр8 Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузкиИзучение эксплуатационных характеристик линии электропередачи переменного тока. Экспериментальное исследование режимов работы ЛЭП при изменении коэффициента мощности нагрузки и построение зависимости:η = f(Cнагр)/Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.9 | Лр9 Определение параметров и исследование режимов работы трёхфазной цепи при соединении потребителей в треугольник.Экспериментальное исследование режимов работы трёхфазной цепи при соединении потребителей по схеме «треугольник». Изучение методов расчета трёхфазных цепей при соединении потребителей треугольником. Научиться строить и анализировать цепь переменного трёхфазного тока с помощью векторных диаграмм./Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.10 | Лр10 Определение параметров и исследование режимов работы трёхфазной цепи при соединении потребителей звездой.Экспериментальное исследование режимов работы трёхфазной цепи при соединении потребителей по схеме «звезда». Изучение методов расчета трёхфазных цепей при соединении потребителей звездой. Научиться строить и анализировать цепь трёхфазного тока с помощью векторных диаграмм./Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 2 | Работа в малых группах |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 11 |
| 2.11 | Лр11 Измерение мощности в цепях трёхфазного токаЭкспериментальным путём изучить методы измерения активной электрической мощности в цепи трехфазного тока и схемы подключения электроизмерительных приборов. Закрепление методов расчёта суммарной мощности в трехфазных цепях при симметричном и несимметричном режимах работы/Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.12 | Лр12 Исследование параметров схемы замещения катушки индуктивности с замкнутым магнитопроводом и при наличии в нем воздушного зазораЭкспериментальное определение параметров схемы замещения катушки индуктивности с замкнутым магнитопроводом. Построение вольтамперной характеристики катушки индуктивности с замкнутым и разомкнутым магнитопроводом/Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.13 | Лр13 Исследование работы однофазного трансформатораИзучение конструкции и принципа действия однофазного трансформатора. Экспериментальное определение параметров схемы замещения трансформатора и исследование влияния характера нагрузки на внешнюю характеристику трансформатора./Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.14 | Лр14 Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждениемИзучение конструкции и принципа действия генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Экспериментальное построение харак- теристик холостого хода Е = f (Jв ) и внешней характеристики U = f (Jн )./Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.15 | Лр15 Исследование электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждениемИзучение конструкции и принципа действия электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Экспериментальное построение естественной nест = (М) и искусственной nиск = (М) механичес- ких характеристик и характеристики холостого хода n =  (Iв)./Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 2.16 | Лр16 Подготовка и пуск трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым роторомЭкспериментальное изучение схемы прямого пуска трёхфазного электродвигателя с короткозамкнутым ротором и изучение способов снижения пускового тока./Лаб/ | 3 | 2 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 2 | Работа в малых группах |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 12 |
|  | **Раздел 3. Практические занятия** |  |  |  |  |  |  |
| 3.1 | 1 Расчет вольт-амперной характеристики идеализированного кремниевого диодаПостроение теоретической ВАХ/Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.2 | 2 Изучение полупроводникового диодаПостроение и анализ реальной ВАХ/Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.3 | 3 Определение работоспособности и параметров полупроводниковых диодовОпределение параметров и проверка работоспособности/Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.4 | 4 Изучение полупроводнико-вого биполярного транзистораПостроение и анализ статических характеристик/Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.5 | 5 Определение работоспособности и параметров полупроводниковых биполярных транзисторовОпределение параметров и проверка работоспособности/Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.6 | 6 Определение параметров полевого транзистораРасчет параметров полевого транзистора/Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.7 | 7 Изучение схемы параметрического стабилизатора напряжения постоянного тока /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.8 | 8 Изучение однофазных схем выпрямления переменного тока. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.9 | 9 Изучение трехфазных схем выпрямления переменного тока. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| 3.10 | 10 Изучение тиристорных регуляторов мощности с аналоговым управлением. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.11 | 11 Изучение полупроводникового усилителя низкой частоты. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.12 | 12 Изучение операционных усилителей. /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.13 | 13 Изучение полупроводникового фотореле /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.14 | 14 Изучение переключающих электронных устройств - триггеров /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 13 |
| 3.15 | 15 Изучение работы широтно- импульсного преобразователя напряжения (мультивибратора) /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
| 3.16 | 16 Изучение логических элементов /Пр/ | 4 | 2 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
|  | **Раздел 4. Самостоятельная работа** |  |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Подготовка к лекционным, лабораторным занятиям; выполнение отчетов по лабораторным работам. /Ср/ | 3 | 68 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 4.2 | Выполнение индивидуальных заданий /Ср/ | 3 | 8 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 4.3 | Подготовка к лекционным и практическим занятиям /Ср/ | 4 | 32 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.2Э1 | 0 |  |
| 4.4 | Выполнение индивидуальных заданий /Ср/ | 4 | 8 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
|  | **Раздел 5. Контроль** |  |  |  |  |  |  |
| 5.1 | Зачет /Зачёт/ | 3 | 0 | ОПК-1 | Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.2Э1 | 0 |  |
| 5.2 | Экзамен /Экзамен/ | 4 | 36 | ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Э1 | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ** |
| **Размещены в приложении** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| **6.1. Рекомендуемая литература** |
| **6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)** |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И. | Общая электротехника и электроника: Учебник | Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2017, http://znanium.com/go.php? id=739609 |
| Л1.2 | Немировский А. Е., Сергиевская И. Ю., Степанов О. И., Иванов А. В. | Электроника: учебное пособие | Москва|Вологда: Инфра- Инженерия, 2019, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=564827 |
| **6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)** |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Федоров С. В., Бондарев А. В. | Электроника: учебник | Оренбург: ОГУ, 2015, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=438991 |
| Л2.2 | Кравчук Д. А., Снесарев С. С. | Электротехника и электроника: учебное пособие | Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2016, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=493215 |
| **6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)** |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | стр. 14 |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Малышева О.А., Моисеева О.В., Трофимович П.Н., Федоренко А.И. | Электротехника: сб. лабораторных работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2020, |
| Л3.2 | Ждан А.Б. | Электрические цепи постоянного тока и измерения: сб. лабораторных работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2021, |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)** |
| Э1 | Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под ред. Н. К. Миленина [Электронный ресурс]. — М. : Издательство Юрайт, 2017 | www.biblio-online.ru |
| **6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)** |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** |
|  | Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380 |
|  | Free Conference Call (свободная лицензия) |
|  | Zoom (свободная лицензия) |
|  | Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415 |
|  | Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** |
|  | 1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" Адрес: http://www.biblioclub.ru/ |
|  | 2. Электронная библиотечная система «Книгафонд» Адрес: http://www.knigafund.ru/ |
|  | 3. Издательство "ЮРАЙТ" Адрес сайта: www.biblio-online.ru |
|  | 4. Электронные ресурсы научно-технической библиотеки МИИТа Адрес: http://library.miit.ru |
|  | 5. Электронно-библиотечная система "Лань" Адрес: http://e.lanbook.com |
|  | 6. ЭБС znanium.com издательства «ИНФРА-М» Адрес: http://znanium.com/ |
|  | 7. ЭБС Book.ru Адрес: https://www.book.ru/ |
|  | 8. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" Адрес: https://cons-plus.ru/razrabotka\_pravovih\_system/ |
|  | 9. Электронный каталог НТБ ДВГУПС Адрес:http://ntb.festu.khv.ru/ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** |
| Аудитория | Назначение | Оснащение |
| (БамИЖТ) 204 | Лаборатория электротехники и электроники | Компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийная установка. Стенды Плакаты Мультиметры Трансформаторы Лабораторные столы "Уралочка" Стеллажи с образца-ми деталей Лабораторные столы "Промэлектроника" |
| (БамИЖТ) 2212 | Учебно-исследовательская лаборатория «Информационные технологии» | компьютеры с мониторами, мультимедийный проектор, интерактивная доска StarBoard, принтер ,копировальный аппарат, плакаты: логические операции, позиционные системы счисления, архитектура ПК: устройства-вывода, обмен данными в телекоммуникационных сетях, ба-зовые алгоритмические структуры, информационные революции, поколения компьютеров |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| Для продуктивного изучения дисциплины и успешного прохождения контрольных испытаний (текущих и промежуточных) студенту рекомендуется:1) В самом начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:- программа дисциплины;- перечень знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;- тематические планы лекций, практических и лабораторных занятий;- контрольные мероприятия;- список основной и дополнительной литературы, а также электронных ресурсов;- перечень вопросов к зачету, экзамену.После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний, умений и навыков, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. 15 |
| В разделе, посвященном изучению цепей постоянного тока, закладываются основы теории цепей, основные понятия, термины, принципы работы и методы расчета электрических цепей. Поэтому необходимо особое внимание уделять изучению этого раздела дисциплины.Раздел синусоидального тока базируется на уже имеющихся знаниях в области постоянного тока, и предполагает понимание физических процессов (электромагнитная индукция, электростатическое поле и др.) и определенных математических знаний (векторная алгебра, комплексные числа и др.). Поэтому для восполнения возможных «пробелов» в этой области рекомендуется воспользоваться соответствующей обучающей литературой по физике и математике соответственно.Остальные разделы дисциплины охватывают отдельные вопросы теории цепей, которые могут найти применение при изучении специальных дисциплин на старших курсах, а также в профессиональной деятельности выпускникаДля лучшего усвоения дисциплины рекомендуется при подготовке к лабораторным занятиям использовать литературу, указанную в списке рекомендуемых источников, а также соответствующие методические разработки преподавателей ДВГУПС.Проведение учебного процесса может быть организовано:Вариант 1 с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и д.р. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.Вариант 2: Дисциплина реализуется с применением ДОТ.Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровьяОбучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции). |

|  |
| --- |
| **Оценочные материалы при формировании рабочих программ****дисциплин (модулей)** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Направление подготовки / специальность:**  | Подвижной состав железных дорог |
| **Профиль / специализация:**  | ЛокомотивыГрузовые вагоныПассажирские вагоны |
| **Дисциплина:** | Электротехника и электроника |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Формируемые компетенции:** | ОПК-1 |
| 1. **Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**
 |
| Показатели и критерии оценивания компетенций |
| Объектоценки | Уровни сформированности компетенций | Критерий оцениваниярезультатов обучения |
| Обучающийся | Низкий уровеньПороговый уровеньПовышенный уровеньВысокий уровень | Уровень результатов обученияне ниже порогового |
| Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой |
| Достигнутый уровень результатаобучения | Характеристика уровня сформированностикомпетенций | Шкала оцениванияЭкзамен или зачет с оценкой |
| Низкийуровень | Обучающийся:* обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;
* допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;
* не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
 | Неудовлетворительно |
| Пороговыйуровень | Обучающийся:* обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;
* справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;
* знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
* допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
 | Удовлетворительно |
| Повышенныйуровень | Обучающийся:* обнаружил полное знание учебно-программного материала;
* успешно выполнил задания, предусмотренные программой;
* усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;
* показал систематический характер знаний учебно-программного материала;
* способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
 | Хорошо |
| Высокийуровень | Обучающийся:* обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;
* умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;
* ознакомился с дополнительной литературой;
* усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;
* проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.
 | Отлично |
| Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета |
| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
| Пороговыйуровень | Обучающийся:* обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;
* допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;
* допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;
* допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов.
 | Зачтено |
| Низкийуровень | Обучающийся:* допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;
* обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно- программного материала.
 | Не зачтено |
|  |  |  |  |  |
| Планируемый уровеньрезультатовосвоения | Содержание шкалы оцениваниядостигнутого уровня результата обучения |
| НеудовлетворительноНе зачтено | УдовлетворительноЗачтено | ХорошоЗачтено | ОтличноЗачтено |
| Знать | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель,и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем. | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель,и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей |

1. **Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.**
	1. **Примерный перечень вопросов к зачету, экзамену**

Компетенции ОПК-1

3 семестр

1. Электрическая цепь и ее элементы. Ток, напряжение, ЭДС, сопротивление и проводимость. Электрические принципиальные схемы и схемы замещения.
2. Источник ЭДС и источник тока, режимы работы источников электроэнергии.
3. Расчет цепей постоянного тока с последовательным и параллельным соединением сопротивлений.
4. Закон Ома и его применение для различных участков цепи.
5. Законы Кирхгофа.
6. Определение напряжения между двумя точками электрической цепи.
7. Распределение потенциала вдоль неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма.
8. Закон Джоуля – Ленца, работа и мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности.
9. Метод эквивалентного преобразования цепи и его применение. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и обратно.
10. Расчет сложной цепи постоянного тока путем применения законов Кирхгофа.
11. Расчет сложной цепи постоянного тока методом узловых потенциалов.
12. Расчет сложной цепи постоянного тока методом контурных токов.
13. Расчет сложной цепи постоянного тока методом наложения.
14. Методика расчета сложной цепи постоянного тока с одним источником ЭДС.
15. Активный и пассивный двухполюсники, эквивалентный генератор.
16. Расчет сложной цепи постоянного тока методом эквивалентного генератора.
17. Методика расчета сложной цепи постоянного тока с несколькими источниками ЭДС.
18. Потери напряжения в проводах. КПД электрических линий постоянного тока.
19. Классификация измерительных приборов.
20. Устройство и принцип работы измерительных механизмов основных систем электроизмерительных приборов.
21. Измерение тока, напряжения, сопротивления и мощности в цепях постоянного и переменного тока.
22. Переменный синусоидальный ток. Основные понятия, определения.
23. Получение синусоидальной ЭДС. Формы представления синусоидальных величин.
24. Применение символического метода для анализа цепей переменного тока.
25. Цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями.
26. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Треугольники напряжений и сопротивлений.
27. Построение векторной диаграммы для цепи с последоват. соединением R, L, C.
28. Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Треугольник токов и проводимостей.
29. Построение векторной диаграммы для цепи с параллельным соединением R, L, C.
30. Резонанс напряжений и токов. Характеристическое (волновое) сопротивление и добротность контура.
31. Виды мощностей в цепи переменного тока. Треугольник мощностей.
32. Коэффициент мощности, его технико-экономическое значение и способы улучшения.
33. Действие электрического тока на организм человека. Меры защиты от поражения электрическим током.
34. Получение трехфазной ЭДС. Трехфазные цепи, режимы их работы.
35. Трехфазная схема соединений «Звезда». Основные понятия, соотношения между токами и напряжениями, режимы работы.
36. Аварийные режимы в трехфазной схеме соединений «Звезда».
37. Построение векторной диаграммы для трехфазной цепи соединенной по схеме «Звезда».
38. Трехфазная схема соединений «Треугольник». Основные понятия, соотношения между токами и напряжениями, режимы работы.
39. Аварийные режимы в трехфазной схеме соединений «Треугольник».
40. Построение векторной диаграммы для трехфазной цепи соединенной по схеме «Треугольник».
41. Мощность в трехфазных цепях.
42. Магнитное поле. Основные понятия, определения магнитных цепей.
43. Магнитные свойства материалов. Ферромагнетики. Виды магнитных цепей.
44. Закон полного тока. Понятие о магнитодвижущей силе и магнитном напряжении.
45. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
46. Методика расчета разветвленной магнитной цепи при постоянных токах.
47. Электромагнитная индукция. Правило Ленца.
48. Явление самоиндукции. Индуктивность.
49. Методика расчета электрической цепи переменного тока, содержащей катушку с ферромагнитным сердечником.
50. Цепи с взаимной индуктивностью. Индуктивная связь. Степень и коэффициент связи.
51. Последовательное и параллельное соединение двух магнитосвязанных катушек. Согласное и встречное их включение.
52. Устройство и принцип действия коллекторных машин постоянного тока. Обратимость работы коллекторных машин постоянного тока. Способы возбуждения. Область применения.
53. Реакция якоря и коммутация. Основные характеристики генератора постоянного тока с самовозбуждением.
54. Механические и рабочие характеристики электродвигателей постоянного тока с последовательным и параллельным возбуждением. Область их применения.
55. Способы пуска, реверсирование и методы регулирования частоты вращения вала электродвигателя постоянного тока с последовательным и параллельным возбуждением.
56. Однофазный трансформатор. Устройство, принцип действия, назначение и классификация.
57. Основные параметры однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и короткого замыкания.
58. Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Основные уравнения трансформатора. Внешняя характеристика. Потери мощности и КПД.
59. Устройство, маркировка выводов, схемы и группы соединения обмоток силового трехфазного трансформатора.
60. Получение вращающегося магнитного поля трехфазной системы токов.
61. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя, маркировка выводов и схемы соединения обмоток.
62. Механическая и рабочие характеристики асинхронного электродвигателя.
63. Способы пуска, реверсирование и методы регулирования частоты вращения вала асинхронного электродвигателя.
64. Устройство и принцип действия синхронных машин. Обратимость работы синхронных машин. Способы возбуждения. Область применения.
65. Синхронный трехфазный генератор, режимы работы и рабочие характеристики.
66. Действие электрического тока на организм человека. Меры защиты от поражения электрическим током.

4 семестр

1. Электрическая цепь и ее элементы. Ток, напряжение, ЭДС, сопротивление и проводимость. Электрические принципиальные схемы и схемы замещения.
2. Закон Ома и его применение для различных участков цепи.
3. Законы Кирхгофа. Определение напряжения между двумя точками электрической цепи.
4. Распределение потенциала вдоль неразветвленной электрической цепи. Потенциальная диаграмма.
5. Закон Джоуля – Ленца, работа и мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности.
6. Метод эквивалентного преобразования цепи и его применение. Преобразование треугольника сопротивлений в звезду и обратно.
7. Расчет сложной цепи постоянного тока путем применения законов Кирхгофа.
8. Расчет сложной цепи постоянного тока методом узловых потенциалов.
9. Расчет сложной цепи постоянного тока методом контурных токов.
10. Расчет сложной цепи постоянного тока методом наложения.
11. Методика расчета сложной цепи постоянного тока с одним источником ЭДС.
12. Активный и пассивный двухполюсники, эквивалентный генератор. Расчет сложной цепи постоянного тока методом эквивалентного генератора.
13. Потери напряжения в проводах. КПД электрических линий постоянного тока.
14. Классификация измерительных приборов. Устройство и принцип работы измерительных механизмов основных систем электроизмерительных приборов. Измерение тока, напряжения, сопротивления и мощности в цепях постоянного и переменного тока.
15. Переменный синусоидальный ток. Основные понятия, определения. Получение синусоидальной ЭДС. Формы представления синусоидальных величин.
16. Применение символического метода для анализа цепей переменного тока.
17. Цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями.
18. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Треугольники напряжений и сопротивлений.
19. Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Треугольник токов и проводимостей.
20. Резонанс напряжений и токов. Характеристическое (волновое) сопротивление и добротность контура.
21. Виды мощностей в цепи переменного тока. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности, его технико-экономическое значение и способы улучшения.
22. Получение трехфазной ЭДС. Трехфазные цепи, режимы их работы.
23. Трехфазная схема соединений «Звезда». Основные понятия, соотношения между токами и напряжениями, режимы работы.
24. Трехфазная схема соединений «Треугольник». Основные понятия, соотношения между токами и напряжениями, режимы работы.
25. Действие электрического тока на организм человека. Меры защиты от поражения электрическим током.
26. Магнитное поле. Основные понятия, определения магнитных цепей.
27. Магнитные свойства материалов. Ферромагнетики. Виды магнитных цепей.
28. Закон полного тока. Понятие о магнитодвижущей силе и магнитном напряжении.
29. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей.
30. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность.
31. Цепи с взаимной индуктивностью. Индуктивная связь. Степень и коэффициент связи. Последовательное и параллельное соединение двух магнитосвязанных катушек. Согласное и встречное их включение.
32. Устройство и принцип действия коллекторных машин постоянного тока. Обратимость работы коллекторных машин постоянного тока. Способы возбуждения. Область применения.
33. Реакция якоря и коммутация. Основные характеристики генератора постоянного тока с самовозбуждением.
34. Механические и рабочие характеристики электродвигателей постоянного тока с последовательным и параллельным возбуждением. Область их применения.
35. Способы пуска, реверсирование и методы регулирования частоты вращения вала электродвигателя постоянного тока с последовательным и параллельным возбуждением.
36. Устройство однофазного трансформатора, принцип действия, назначение и классификация.
37. Основные параметры однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и короткого замыкания.
38. Работа однофазного трансформатора под нагрузкой. Основные уравнения трансформатора. Внешняя характеристика. Потери мощности и КПД.
39. Устройство, маркировка выводов, схемы и группы соединения обмоток силового трехфазного трансформатора.
40. Получение вращающегося магнитного поля трехфазной системы токов.
41. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя, маркировка выводов и схемы соединения обмоток.
42. Механическая и рабочие характеристики асинхронного электродвигателя.
43. Способы пуска, реверсирование и методы регулирования частоты вращения вала асинхронного электродвигателя.
44. Устройство и принцип действия синхронных машин. Обратимость работы синхронных машин. Способы возбуждения. Область применения.
45. Синхронный трехфазный генератор, режимы работы и рабочие характеристики.
46. Полупроводники и их свойства. Типы проводимостей в примесных полупроводниках.
47. Р-n переход и его свойства. Виды пробоев р-n перехода.
48. Полупроводниковый выпрямительный диод. Вольт-амперная характеристика, основные параметры и область применения.
49. Стабилитрон. Вольт-амперная характеристика, основные параметры и область применения. Параметрический стабилизатор напряжения.
50. Устройство, принцип действия, схемы включения и режимы работы и характеристики биполярных транзисторов.
51. Устройство, принцип действия, типы и характеристики полевых транзисторов.
52. Методика проверки работоспособности выпрямительного диода, стабилитрона.
53. Методика проверки работоспособности биполярного транзистора.
54. Динистор. Вольт-амперная характеристика, основные параметры и область применения.
55. Тринистор. Вольт-амперная характеристика, основные параметры и область применения.
56. Однополупериодное выпрямление однофазного тока. Электрическая схема, принцип работы и основные характеристики (ко­эффициенты использования вентилей. Обратное напряжение на диоде.).
57. Двухполупериодное выпрямление однофазного тока. Электрические схемы, принцип их работы и основные характеристики (ко­эффициенты использования вентилей. Обратное напряжение на диоде.).
58. Однополупериодное выпрямление трёхфазного тока (схема Миткевича). Электрическая схема, принцип работы и основные характеристики (ко­эффициенты использования вентилей. Обратное напряжение на диоде.).
59. Двухполупериодное выпрямление трёхфазного тока (схема Ларионова). Электрическая схема, принцип работы и основные характеристики (ко­эффициенты использования вентилей. Обратное напряжение на диоде.).
60. Управляемый однополупериодный однофазный выпрямитель. Электрическая схема, принцип работы и основные характеристики.
61. Сглаживающие фильтры, их виды и типы, эффективность применения.
62. Параметрический стабилизатор напряжения. Принцип действия, назначение элементов, область применения.
63. Компенсационный стабилизатор напряжения. Принцип действия, назначение элементов, область применения.
64. Работа биполярного транзистора в режиме усиления. Схема простейшего усилительного каскада, назначение элементов и принцип действия. Амплитудная и частотная характеристики усилителя.
65. Классификация усилителей низкой частоты на биполярных транзисторах. Необходимость и способы подачи напряжения смещения в схеме усилителя на биполярных транзисторах. Основные параметры усилителей.
66. Способы температурной стабилизации рабочей точки в схеме усилителя на биполярных транзисторах.
67. Работа биполярного транзистора в импульсном режиме Схема включения, принцип действия и назначение элементов, обеспечение режима насыщения и способы запирания транзистора.
68. Способы защиты транзистора от перенапряжения и перегрузок по току в импульсном режиме работы биполярного транзистора.
69. Электронное реле. Схема, принцип работы и характеристики.
70. Тиристорный регулятор напряжения на одном тринисторе. Схема, режимы работы и характеристики.
71. Электрическая схема и принцип действия "R-S" триггера. Область применения.
72. "D" триггер, условное обозначение и принцип работы. Область применения.
73. Электрическая схема и принцип действия "Т" триггера. Область применения.
74. Электрическая схема и принцип действия мультивибратора. Область применения.
75. Интегральные микросхемы. Классификация, технология изготовления, область применения.
76. Аналоговые и цифровые микросхемы, типы, система обозначений и область применения.
77. Дифференциальный и операционный усилитель. Электрические схемы включения (инвертирующая и не инвертирующая схема) и принцип работы.
78. Счётчики импульсов. Условное обозначение, принцип работы и область применения.
	1. **Примерный перечень вопросов на защиту лабораторных / практических работ**

Компетенция ОПК-1

3 семестр

**Лр 1: Измерение тока, напряжения и мощности в цепи постоянного тока**

1. Что такое электрическая схема?
2. Какие надписи выполняются над элементами принципиальных электрических схем и что они оз­начают?
3. Какие вы знаете электроизмерительные приборы?
4. Какая информация указывается на шкале прибора?
5. Как рассчитать цену деления многопредельного прибора?
6. Что измеряют и как включаются в электрическую цепь амперметр, вольтметр и ваттметр?

**Лр 2: Исследование режимов работы и методов расчёта линейной цепи постоянного тока со смешанным соединением сопротивлений**

1. Что понимается под узлом и контуром электрической цепи?
2. Сформулируйте первый закон Кирхгофа.
3. Сформулируйте второй закон Кирхгофа.
4. Приведите пример смешанного включения приемников электрической энергии.
5. В чём заключается трудность расчёта параметров в цепи со смешанным соединением элементов?
6. Как определить эквивалентное сопротивление цепи со смешанным соединением элементов?
7. Как найти токи в параллельных ветвях электрической цепи?

**Лр 3: Исследование режимов работы и методов расчёта линейных цепей постоянного тока с двумя источниками питания**

1. Чем отличается простая электрическая цепь постоянного тока от сложной?
2. Можно ли рассматривать мостовую электрическую цепь как сочетание последовательного и параллельного соединения приемников электроэнергии?
3. В чем сущность расчета сложных цепей методом узловых и контурных уравнений?
4. Объясните, в чем преимущество метода контурных токов перед методом узловых и контурных уравнений?
5. Что представляет собой выражение баланса мощностей цепи и почему оно используется для проверки правильности расчетов сложной цепи?
6. В чём заключается метод эквивалентного генератора и особенности его применения?

**Лр 4: Определение потери напряжения и мощности в проводах ЛЭП постоянного тока**

1. Как зависит напряжение на потребителе от сечения проводов ЛЭП?
2. Как зависят потери мощности от тока в цепи ЛЭП?
3. Как определяют потери напряжения в ЛЭП?
4. Что представляют собой потери мощности и как их определяют?
5. Для чего используют опыт короткого замыкания?
6. Как определяют коэффициент полезного действия ЛЭП?

**Лр 5: Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов**

1. Что понимается под активным и реактивным сопротивлением?
2. Как ведут себя реактивные сопротивления в цепи постоянного тока?
3. Какое влияние оказывает частота переменного тока на величину индуктивного и ёмкостного сопротивлений?
4. От чего зависит величина реактивных сопротивлений индуктивного и ёмкостного характера?
5. Какое влияние оказывает индуктивное и ёмкостное сопротивление на ток и напряжение в цепи переменного тока?
6. Что представляет собой векторная диаграмма и каков порядок её построения для цепи с последовательным соединением R и XС?
7. В чем состоит отличие реальной катушки индуктивности от идеальной?

**Лр 6: Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с последовательным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора**

1. Какие элементы цепи обладают реактивным сопротивлением и как они проявляют себя в цепи переменного тока?
2. Назовите основные свойства цепи переменного тока с последовательным соединением R, ХС и XL.
3. Что представляет собой векторная диаграмма и каков порядок её построения для цепи с последовательным соединением R, ХС и XL?
4. Почему полезная работа, совершаемая током в реактивном элементе равна нулю?
5. Какие режимы работы цепи переменного тока вы знаете?
6. Что позволяет оценить величина реактивной мощности?
7. Что такое «резонанс напряжений» и область его использования?

**Лр 7: Определение параметров и исследование режимов работы электрической цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности, резистора и конденсатора**

1. Какие элементы обладают реактивной проводимостей и как они проявляют себя в цепи переменного тока?
2. Назовите основные свойства цепи переменного тока с параллельным соединением R, ХС и XL.
3. Что представляет собой векторная диаграмма и каков порядок её построения для цепи с параллельным соединением R, ХС и XL?
4. Что такое коэффициент мощности и как его определяют?
5. Какое влияние оказывает увеличение реактивной мощности на величину коэффициента мощности цепи?
6. Что такое «резонанс токов» и область его использования?

**Лр 8: Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки**

1. Почему cosφ называют "коэффициентом мощности"?
2. Какое влияние оказывает увеличение реактивной мощности на величину коэффициента мощности цепи?
3. Назовите электроизмерительные приборы, которые используют для определения коэффициента мощности?
4. С какой целью "улучшают" коэффициент мощности электроус­тановки?
5. Назовите основные способы улучшения cosφ?
6. В чем заключается естественный способ улучшения cosφ?

**Лр 9: Определение параметров и исследование режимов работы трёхфазной цепи при соединении потребителей в треугольник**

1. Каковы соотношения между линейными и фазными напряжениями, а также между линейными и фазными токами при соединении потребителей «треугольником» при симметричной нагрузке?
2. От чего зависит угол сдвига фаз между фазными токами и напряжениями?
3. Как определяются линейные токи при несимметричной нагрузке фаз?
4. Изменятся ли фазные напряжения при возникновении несимметричного режима работы цепи?
5. Каков порядок построения векторной диаграммы токов и напряжений для трехфазной цепи соединенной по схеме «Треугольник»?
6. Как изменятся токи, напряжения и мощность, потребляемая из сети при обрыве фазного провода?
7. Как изменятся токи, напряжения и мощность, потребляемая из сети при обрыве при обрыве линейного провода?
8. Как определить активную мощность потребителя при несимметричной нагрузке фаз?

**Лр 10: Определение параметров и исследование режимов работы трёхфазной цепи при соединении потребителей звездой**

1. Каковы соотношения между линейными и фазными напряжениями (токами) при соединении потребителей «звездой» при симметричной нагрузке?
2. От чего зависит угол сдвига фаз между фазными токами и напряжениями?
3. Почему в нейтральный провод не ставят предохранитель?
4. Каков порядок построения векторной диаграммы токов и напряжений для трехфазной цепи соединенной по схеме «звезда»?
5. Как определяется ток в нейтральном проводе при несимметричной нагрузке фаз?
6. Как определить активную мощность трехфазного потребителя при несимметричной нагрузке фаз?
7. Как изменятся токи, напряжения и мощность, потребляемая из сети при коротком замыкании одной из фаз?
8. В чём состоит роль нулевого провода при работе цепи с несинусоидальной нагрузкой?

**Лр 11: Измерение мощности в цепях трёхфазного тока**

1. В каких случаях в трехпроводной трехфазной цепи активную мощ­ность можно измерить одним ваттметром?
2. Как подключить ваттметр для измерения мощности в цепи?
3. Какой схемой следует пользоваться при измерении активной мощности, если:
	1. линия трехпроводная, нагрузка симметричная;
	2. линия трехпроводная, нагрузка несимметричная;
	3. линия четырехпроводная, нагрузка несимметричная;
	4. линия четырехпроводная, нагрузка симметричная.
4. Почему при измерении активной мощности в трехфазной, трехпроводной цепи используются только два однофазных ваттметра?

**Лр 12: Исследование параметров схемы замещения катушки индуктивности с замкнутым магнитопроводом и при наличии в нем воздушного зазора**

1. Что понимают под магнитодвижущей силой?
2. Что такое ферромагнетики и чем они отличаются от других веществ?
3. Какое влияние оказывает размер воздушного зазора в магнитопроводе на величину магнитного сопротивления цепи.
4. Какие характерные участки можно выделить на кривой первоначального намагничивания ферромагнетика? Что понимается под магнитным гистерезисом?
5. Какими параметрами оценивается катушка индуктивности в цепи переменного тока? Как выглядит схема её замещения?
6. Можно ли сказать, что полученные вольт-амперные характеристики будут эквивалентны кривым намагничивания?
7. Какое влияние оказывает величина воздушного зазора в магнитопроводе катушки индуктивности на характер изменения её вольт-амперной характеристики?
8. Как рассчитать параметры схемы замещения катушки индуктивности?

**Лр 13: Исследование работы однофазного трансформатора**

1. Как устроен трансформатор?
2. Объясните назначение отдельных частей трансформатора.
3. Объясните принцип действия однофазного трансформатора.
4. Чем отличается однофазный трансформатор от трехфазного?
5. Объясните, что такое схема замещения трансформатора?
6. Каким путем определяются параметры схемы замещения?
7. Что представляет собой опыт холостого хода трансформатора?
8. Что такое опыт короткого замыкания?

**Лр 14: Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением**

1. Как устроен генератор постоянного тока?
2. Объясните, чем отличается генератор с независимым возбуждением от генератора с самовозбуждением?
3. Почему на обмотку возбуждения генератора подается постоянное напряжение?
4. Какие параметры оказывают влияние на ЭДС, индуктируемую в обмотке якоря?
5. Что представляет собой характеристика холостого хода генератора?
6. Каким образом можно регулировать действующее значение ЭДС генератора?
7. Что представляет собой внешняя характеристика генератора?
8. Чем объясняется падающий характер внешней характеристики генератора?

**Лр 15: Исследование электродвигателя постоянного тока с независимым возбуждением**

1. Как устроен электродвигатель постоянного тока?
2. Объясните, чем отличается электродвигатель с независимым возбуждением от электродвигателя с параллельным возбуждением?
3. Что такое коллектор и в чём состоит его назначение у электродвигателя постоянного тока?
4. Назовите способы пуска электродвигателя постоянного тока?
5. Что представляет собой характеристика холостого хода у электродвигателя с параллельным возбуждением?
6. Назовите методы регулирования частоты вращения вала у электродвигателей постоянного тока?
7. Что представляет собой естественная и искусственная характеристика для электродвигателя постоянного тока?
8. Какие характеристики определяют эксплуатационные качества электродвигателей?

**Лр 16: Подготовка и пуск трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором**

1. Как устроен трехфазный асинхронный электродвигатель?
2. Как устроен статор и ротор трехфазного асинхронного электродвигателя?
3. В чем заключается принцип действия асинхронного электродвигателя?
4. Почему электродвигатель называется асинхронным?
5. Что понимается под скольжением ротора?
6. Как подготовить к работе трехфазный асинхронный электродвигатель?
7. Назовите способы пуска асинхронного электродвигателя с к. з. ротором?

4 семестр

**Пз 1 Расчет вольт-амперной характеристики идеализированного кремниевого диода**

1. Какой полупроводник называется: а) собственным; б) примесным?
2. Примеси какой валентности обеспечивают получение полупроводника: а) n-типа; б) p-типа?
3. Где располагается уровень Ферми у примесных полупроводников:

а) n-типа; б) p-типа?

1. Что такое диффузия носителей в полупроводнике?
2. Что такое дрейф носителей в полупроводнике?
3. Чем определяется электропроводность полупроводника:

а) n-типа; б) p-типа?

1. Чем определяется величина дрейфового тока в полупроводнике?
2. Что такое равновесная, неравновесная и избыточная концентрация носителей заряда?
3. Что такое рекомбинация носителей заряда в полупроводнике и от чего она зависит?
4. Что такое время жизни неравновесных носителей заряда?
5. Что такое p-n переход?
6. Чем объясняется изменение толщины p-n перехода при включении внешнего источника?

**Пз 2 Изучение полупроводникового диода**

1. Объясните механизм «электронной» проводимости у полупроводников n - типа.
2. Объясните механизм «дырочной» проводимости у полупроводников р - типа.
3. Что понимают под р-n переходом?
4. Объясните механизм односторонней проводимости р-n перехода у полупроводникового диода.
5. Что такое «обратное» напряжение?
6. Чем вызывается «обратный» ток диода?
7. Что представляет собой электрический пробой р-n перехода и чем он отличается от теплового?
8. Чем объяснить нелинейный характер прямой ветви вольт-амперной характеристики диода?
9. Назовите основные типы полупроводниковых диодов, применяемых в сельскохозяйственных электроустановках.
10. Назовите области применения полупроводниковых диодов.

**Пз 3 Определение работоспособности и параметров полупроводниковых диодов**

1. Какой полупроводниковый прибор называется диодом?
2. Разновидности диодов и их назначение.
3. Условно-графическое обозначение диодов в схемах.
4. Что показывает вольт-амперная характеристика диода?
5. Что понимается под прямым напряжением? Обратным напряжением?
6. Почему диод представляет собой нелинейное сопротивление?
7. Чем похожи и чем отличаются ВАХ диода и стабилитрона?
8. Применение стабилитрона.
9. Почему не разрушается структура р-п перехода стабилитрона?

**Пз 4 Изучение полупроводникового биполярного транзистора**

1. Какой полупроводниковый прибор называется транзистором?
2. Расскажите, как устроен и работает германиевый биполярный транзистор?
3. Чем отличается транзистор от электронно-вакуумного триода?
4. Какие схемы включения транзисторов нашли наиболее широкое применение?
5. Почему ток базы всегда меньше тока эмиттера?
6. Что такое «коэффициент передачи тока»?
7. Что такое «коэффициент усиления по току»?
8. Объясните, почему входные и выходные характеристики транзистора имеют нелинейный характер?
9. С какой целью в цепь базы последовательно с источником входного сигнала подключается источник ЭДС смещения?
10. Что такое «динамический» режим работы транзистора?

**Пз 5 Определение работоспособности и параметров полупроводниковых биполярных транзисторов**

1. Какой полупроводниковый прибор называется транзистором?
2. Расскажите, как устроен и работает германиевый биполярный транзистор?
3. Какие схемы включения транзисторов вы знаете?
4. Какие условные обозначения имеют транзисторы в принципиальных электрических схемах?
5. Что понимают под коэффициентом передачи тока?
6. Что понимают под коэффициентом усиления по току?
7. Как проверить работоспособность биполярного транзистора?
8. Что представляют собой входные и выходные статические характеристики биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером?
9. Что понимают под h - параметрами транзистора?

**Пз 6 Определение параметров полевого транзистора**

1. Поясните устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим p-n–переходом.
2. Нарисуйте сток-затворную характеристику полевого транзистора с управляющим p-n переходом и поясните её.
3. В чём состоит различие между МДП-транзистором с индуцированным и встроенным каналами?
4. Почему входное дифференциальное сопротивление полевого транзистора с изолированным затвором больше, чем у полевого транзистора с управляющим p-n переходом?
5. Какие основные отличия стоковых характеристик МДП-транзистора с индуцированным каналом от аналогичных характеристик:

а) полевого транзистора с управляющим p-n–переходом;

б) МДП-транзистора со встроенным каналом?

1. Назовите дифференциальные параметры полевого транзистора.
2. Что такое режим обеднения и обогащения?

**Пз 7 Изучение схемы параметрического стабилизатора напряжения постоянного тока**

1. Какая ветвь вольт-амперной характеристики стабилитрона является рабочей?
2. Для чего предназначен стабилизатор напряжения?
3. Каков принцип действия схемы параметрического стабилизатора напряжения?
4. Каков принцип действия схемы компенсационного стабилизатора напряжения?
5. В чем заключаются преимущества стабилизаторов напряжения постоянного тока компенсационного типа по сравнению с параметрическими стабилизаторами?
6. Может ли выходное напряжение у параметрического стабилизатора быть больше входного напряжения?
7. Какими параметрами оценивается работа стабилизатора?

**Пз 8 Изучение однофазных схем выпрямления переменного тока**

1. Что входит в состав выпрямительного устройства?
2. Какая роль отводится вентильному устройству?
3. Что понимается под выпрямлением переменного тока?
4. Какие схемы выпрямления переменного тока вы знаете?
5. Какими параметрами оценивается работа схемы выпрямления?
6. В чем заключается преимущество двухполупериодных мостовых схем выпрямления по сравнению с однополупериодными схемами?
7. Для чего применяются и каков принцип действия сглаживающих фильтров?

**Пз 9 Изучение трехфазных схем выпрямления переменного тока**

1. Назовите схемы выпрямления трехфазного переменного тока.
2. Какими параметрами оценивается работа схемы выпрямления?
3. Поясните, как работает трехфазная однополупериодная схема выпрямления?
4. Почему кривая выпрямленного напряжения в трехфазной схеме выпрямления не опускается до нулевого значения?
5. Какой вид будет иметь кривая выпрямленного напряжения при выходе из строя одного из вентилей?
6. Назначение уравнительного и сглаживающего реактора.
7. Почему схема «звезда – две обратные звезды» до недавнего времени находила преимущественное применение на электрифицированном транспорте?

**Пз 10 Изучение тиристорных регуляторов мощности с аналоговым управлением**

1. Какие полупроводниковые приборы называют тиристорами?
2. Объясните работу динистора при различной полярности его включения.
3. Чем отличается тринистор от динистора?
4. В чем состоит роль управляющего электрода у тринистора?
5. Объясните работу тиристорного выключателя переменного мощности.
6. Почему в цепях переменного тока используется схема встречно-параллельного включения тринисторов?
7. Объясните принцип действия тиристорного регулятора мощности.
8. Объясните, каким образом обеспечивается равенство начальных фаз открытия тиристоров в схеме регулятора мощности.
9. Какие схемы тиристорных регуляторов мощности Вы знаете?
10. Какую форму имеет кривая выходного напряжения у однофазного тиристорного регулятора мощности?

**Пз 11 Изучение полупроводникового усилителя низкой частоты**

1. Объясните работу транзистора в режиме усиления переменных сигналов.
2. Каково назначение разделительных конденсаторов?
3. Как осуществляется автоматическое смещение в полупроводниковом усилителе?
4. Как осуществляется температурная стабилизация транзисторов?
5. С какой целью применяются многокаскадные усилители?
6. Объясните принцип действия усилителя мощности.
7. Каково назначение согласующих трансформаторов?
8. Объясните причины нелинейности амплитудных характеристик усилителей.
9. Чем ограничивается полоса пропускания частот в усилителе?
10. Как сказывается частота входного сигнала на коэффициенте усиления?

**Пз 12 Изучение операционных усилителей**

1. Что понимается под дрейфом нуля?
2. Объясните работу дифференциального усилителя.
3. В чем состоит отличие прямого и инвертирующего входа у дифференциального усилителя?
4. Что такое операционный усилитель?
5. Почему операционные усилители изготавливают с применением технологий интегральных микросхем?
6. Как обозначают операционные усилители на принципиальных электрических схемах?
7. Каково назначение отрицательной обратной связи в схемах с применением операционных усилителей?
8. Как можно изменить величину коэффициента усиления операционного усилителя?
9. Объясните принцип действия двухтактного безтрансформаторного усилителя мощности.
10. Какими характеристиками оценивают работу операционного усилителя?

**Пз 13 Изучение полупроводникового фотореле**

1. Какое устройство называют реле?
2. Как классифицируются реле?
3. Какими параметрами оценивают качество работы реле?
4. Что представляет собой импульсный режим работы транзистора?
5. В чем преимущество электронных реле перед электромагнитными?
6. Объясните принцип действия электронного реле времени.
7. Объясните принцип действия полупроводникового фотореле.
8. Объясните, почему с ростом чувствительности фотореле срабатывает при меньшем уровне освещенности фоторезистора?
9. Объясните, почему с ростом чувствительности фотореле его выходные характеристики приобретают явно выраженный релейный характер?
10. Объясните, какую роль выполняет цепочка, составленная из элементов (VD2, C, R5, R6), в работе фотореле.

**Пз 14 Изучение переключающих электронных устройств - триггеров**

1. Какое устройство называют триггером?
2. Объясните, почему триггер может хранить в памяти полученную информацию?
3. Назовите области применения триггеров?
4. Объясните принцип действия схемы R-S – триггера.
5. В чем состоит особенность работы инвертирующего R-S – триггера?
6. Объясните, почему D – триггер называют синхронным?
7. Объясните принцип действия схемы Т – триггера.
8. Какими условными обозначениями изображаются триггеры на принципиальных электрических схемах?
9. 9. Объясните принцип действия делителей частоты, построенных на Т – триггерах.
10. Какой вид имеет временная диаграмма для входного и выходного сигналов у делителя частоты (10 : 1)?

**Пз 15 Изучение работы широтно-импульсного преобразователя напряжения (мультивибратора)**

1. Объясните, как работает транзистор в импульсном режиме?
2. Какое устройство называют мультивибратором?
3. Назовите области использования импульсных генераторов, мультивибраторов.
4. Объясните принцип действия схемы простейшего мультивибратора?
5. От каких параметров схемы мультивибратора зависит время нахождения транзисторов в открытом и закрытом состояниях?
6. Чем регулируется частота импульсов в схеме мультивибратора?
7. Какими параметрами оценивают выходной сигнал мультивибратора?
8. Что понимается под периодом релаксации?
9. Какое влияние оказывает уменьшение опорного напряжения на период релаксации выходных импульсов мультивибратора?
10. Чем отличается симметричный мультивибратор от несимметричного?

**Пз 16 Изучение логических элементов**

1. Что такое логический элемент автоматики?
2. Что такое логическая функция?
3. Что такое алгебра логики?
4. Что такое логическое уравнение релейной системы?
5. Какие Вы знаете простейшие логические функции?
6. Что такое таблица истинности?
7. На базе каких элементов могут быть созданы логические элементы?
8. Что представляет собой логическая операция ИЛИ-НЕ ?
9. Почему логические элементы предъявляют особые требования к качеству напряжения блока питания?
10. Какая логическая операция заложена в случае, когда включение лампы освещения может быть осуще­ствлено с помощью двух независимых друг от друга выключателей?
	1. **Образец экзаменационного билета**

|  |
| --- |
| БАмИЖТ- филиал ДВГУПС в г. Тынде |
| Кафедра «Электротехника, электроника и электромеханика»\_\_\_семестр 20\_\_\_/20\_\_\_ уч.г.Экзаменатор  | Экзаменационный билет № \_\_\_ по дисциплине «Электротехника и электроника»для специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» | «Утверждаю»Зам. директора по УР  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |
| 1. Закон полного тока. Понятие о магнитодвижущей силе и магнитном напряжении. (ОПК-1)
 |
| 1. Полупроводники и их свойства. Типы проводимостей в примесных полупроводниках. (ОПК-1)
 |
| 1. Построить векторную диаграмму для цепи переменного тока с последовательным соединением *R*, *L*, *C* и активно-индуктивным характером нагрузки. (ОПК-1)
 |

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования**

*Показатели и критерии оценивания*

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Компетенции ОПК-1

Задание 1. Последовательность решения задачи по второму закону Кирхгофа.

**1:** Выбрать направление токов в ветвях

**2:** Определить количество уравнений, необходимых для решения задачи.

**3:** Составить узловые уравнения.

**4:** Составить контурные уравнения.

**5:** Составить и решить систему уравнений.

**6:** Рассчитать значения токов.

Задание 2. Отметьте правильный ответ. *Полное сопротивление приведенной цепи Z определяется выражением…*



□ 

□ 

□ 

☑ 

Задание 3. Соответствие элементов магнитной и электрической цепи

|  |  |
| --- | --- |
| Магнитодвижущая сила (F) | Электродвижущая сила (Е) |
| Магнитный поток (Ф) | Ток (I) |
| Магнитная проницаемость среды (μ) | Удельное сопротивление материала (ρ) |
| Магнитная индукция (B) | Плотность тока (J) |

Задание 4. Дополните определение

Явление возникновения ЭДС в контуре при пересечении его своим полем, называется...

*Правильные варианты ответа:* самоиндукцией; Самоиндукцией; самоиндукция; Самоиндукция

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Объектоценки | Показатели оцениваниярезультатов обучения | Оценка | Уровеньрезультатовобучения |
| Обучающийся | 60 баллов и менее | «Неудовлетворительно»Не зачтено | Низкий уровень |
| 74 – 61 баллов | «Удовлетворительно» Зачтено | Пороговый уровень |
| 84 – 77 баллов | «Хорошо» Зачтено | Повышенный уровень |
| 100 – 85 баллов | «Отлично» Зачтено | Высокий уровень |
| **4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.** |
| Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета |
| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания |
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий) | Полное несоответствие по всем вопросам | Значительные погрешности | Незначительные погрешности | Полное соответствие |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию. | Значительное несоответствие критерию | Незначительное несоответствие критерию | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы. |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется. | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер |
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |
| Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания. |