

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дзюба Татьяна Ивановна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Должность: Заместитель директора по УР

высшего образования

Дата подписания: 28.10.2023 18:57:27"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"

(ДВГУПС)

Уникальный программный ключ:

e447a1f4f41459ff1adadaa327e34f42e93fe7f6

Амурский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный  
государственный университет путей сообщения» в г. Свободном  
(АМИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Свободном)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

АМИЖТ - филиала ДВГУПС в г.  
Свободном

Дзюба Т.И.

17.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Теоретические основы электротехники**

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): ст. преподаватель, Гончар И.О.

Обсуждена на заседании кафедры ФВО:

Протокол от 17.05.2023г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии института:

Протокол от 02.05.2023г. №9

г. Свободный  
2023 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры АМИЖТ

Протокол от \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Дзюба Т.И.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры АМИЖТ

Протокол от \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Дзюба Т.И.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры АМИЖТ

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Дзюба Т.И.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры АМИЖТ

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Дзюба Т.И.

Рабочая программа дисциплины Теоретические основы электротехники  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

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 **10 ЗЕТ**

|                         |     |                            |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 360 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе:            |     | экзамены (семестр) 4       |
| контактная работа       | 140 | зачёты (семестр) 3         |
| самостоятельная работа  | 184 | РГР 3 сем. (1), 4 сем. (1) |
| часов на контроль       | 36  |                            |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) |     | 4 (2.2) |     | Итого |     |
|--|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|  | Неделя  |     | 16 5/6  |     |       |     |
| Вид занятий                            | УП      | РП  | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                 | 32      | 32  | 32      | 32  | 64    | 64  |
| Лабораторные                           | 16      | 16  | 16      | 16  | 32    | 32  |
| Практические                           | 16      | 16  | 16      | 16  | 32    | 32  |
| Контроль самостоятельной работы        | 6       | 6   | 6       | 6   | 12    | 12  |
| В том числе инт.                       | 12      | 12  | 12      | 12  | 24    | 24  |
| Итого ауд.                             | 64      | 64  | 64      | 64  | 128   | 128 |
| Контактная работа                      | 70      | 70  | 70      | 70  | 140   | 140 |
| Сам. работа                            | 110     | 110 | 74      | 74  | 184   | 184 |
| Часы на контроль                       |         |     | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                  | 180     | 180 | 180     | 180 | 360   | 360 |

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Физические основы электротехники; уравнения электромагнитного поля; законы электрических цепей; цепи постоянного и синусоидального тока; понятие трехфазных цепей; расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях; переходные процессы в линейных цепях; нелинейные электрические и магнитные цепи. Матричные методы расчета цепей; многополюсники; цепи с распределенными параметрами. |
|-----|---|

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|                 |  |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.13  |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1           | Высшая математика  |
| 2.1.2           | Метрология, стандартизация и сертификация  |
| 2.1.3           | Инженерная и компьютерная графика  |
| 2.1.4           | Физика   |
| 2.1.5           | Материаловедение   |
| 2.1.6           | Ознакомительная практика   |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Теория дискретных устройств  |
| 2.2.2           | Технологическая практика   |
| 2.2.3           | Основы теории надёжности   |
| 2.2.4           | Теория линейных электрических цепей  |
| 2.2.5           | Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей   |
| 2.2.6           | Электрические машины   |

### 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:**

Основные понятия и фундаментальные законы физики, методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.  
 Основные понятия и законы химии, сущность химических явлений и процессов.  
 Основы высшей математики, математическое описание процессов.  
 Физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.  
 Математические методы и модели для описания и анализа технических систем и устройств, а также решения инженерных задач в профессиональной деятельности.  
 Инженерные методы для решения экологических проблем.

**Уметь:**

Применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.  
 Проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты.  
 Объяснять сущность химических явлений и процессов.  
 Объяснять сущность химических явлений и процессов.

**Владеть:**

Навыками использования физико-математического аппарата для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях;  
 Математическими методами и моделями для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

**ПК-1: Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта**

**Знать:**

Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов.

**Уметь:**

Использовать знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов.

Работать с специализированным программным обеспечением, ба-зами данных, автоматизированны-ми рабочими местами при органи-зации технологических процессов в системах обеспечения движения поездов.

**Владеть:**

Навыками работы с специализированным программным обеспечением, базами данных, автоматизированными рабочими местами при организации технологических процессов в системах обеспечения движения поездов Навыками использования фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов.

#### 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          |
|-------------|---|----------------|-------|--------------|--|------------|---------------------|
|             | <b>Раздел 1. Лекции</b>   |                |       |              |  |            |                     |
| 1.1         | Физические основы электротехники<br>Уравнения электромагнитного поля<br>/Лек/   | 3              | 2     | ОПК-1 ПК-1   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0          |                     |
| 1.2         | Законы электрических цепей /Лек/  | 3              | 2     | ОПК-1 ПК-1   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0          |                     |
| 1.3         | Законы Ома и Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей по законам Кирхгофа. Метод узловых потенциалов. Потенциальная диаграмма /Лек/   | 3              | 2     | ОПК-1 ПК-1   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2          | Лекция-консультация |
| 1.4         | Метод контурных токов. Метод наложения. Матричные методы расчета цепей /Лек/  | 3              | 2     | ОПК-1 ПК-1   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0          |                     |
| 1.5         | Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора. Баланс мощностей /Лек/  | 3              | 2     | ОПК-1 ПК-1   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0          |                     |
| 1.6         | Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному. Эквивалентные преобразования треугольника сопротивлений в звезду и обратно /Лек/  | 3              | 2     | ОПК-1 ПК-1   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0          |                     |
| 1.7         | Синусоидальный ток и его характеристики. Действующее значение синусоидального тока. Представление синусоидальных функций времени векторами и комплексными числами. Векторная диаграмма /Лек/  | 3              | 2     | ОПК-1 ПК-1   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2          | Лекция-консультация |
| 1.8         | Цепи постоянного и синусоидального тока /Лек/   | 3              | 2     | ОПК-1 ПК-1   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0          |                     |
| 1.9         | Синусоидальный ток и его характеристики. Действ-ующее значение синусоидального тока. Представление синусоидальных функций времени векторами и комплексными числами. Векторная диаграмма /Лек/ | 3              | 2     | ОПК-1 ПК-1   | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0          |                     |

|      |  |   |   |            |  |   |                     |
|------|--|---|---|------------|--|---|---------------------|
| 1.10 | Схема электрической цепи при переменных токах. Активное сопротивление, индуктивность и емкость. Синусоидальный ток в активном сопротивлении, индуктивности и емкости /Лек/                                   | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2 | Лекция-консультация |
| 1.11 | Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Символический метод расчета цепей синусоидального тока /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.12 | Энергия и мощность в цепи переменного тока. Мощность в R, L, C. Мощность произвольного участка цепи синусоидального тока, баланс мощностей. Коэффициент мощности. /Лек/                                      | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2 | Лекция-консультация |
| 1.13 | Резонансные явления в цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений, энергетические соотношения при резонансе. Частотная и резонансная характеристики. Добротность, полоса пропускания. /Лек/              | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.14 | Явление взаимной индуктивности. Взаимная индуктивность. Коэффициент магнитной связи. Одноименные зажимы индуктивно связанных катушек. Опытное определение взаимной индуктивности и одноименных зажимов /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.15 | Понятие трехфазных цепей. Соединение генераторов и приемников в звезду и в треугольник. Соотношения между фазными и линейными напряжениями при симметричной нагрузке /Лек/                                   | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.16 | Напряжение смещения нейтрали. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи. Преимущества трехфазных цепей перед однофазными /Лек/   | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.17 | Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. /Лек/  | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2 | Лекция-консультация |
| 1.18 | Разложение периодической несинусоидальной функции в ряд Фурье. Среднее и действующее значение несинусоидального тока. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных токов /Лек/                       | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.19 | Действующее и среднее значение несинусоидального тока. Мощность несинусоидальных токов. Расчет цепей при несинусоидальных токах и ЭДС. Резонанс в цепи несинусоидального тока /Лек/                          | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2 | Лекция-консультация |

|      |  |   |   |            |  |   |                     |
|------|--|---|---|------------|--|---|---------------------|
| 1.20 | переходные процессы в линейных цепях. Понятие о переходном процессе. Законы коммутации. Классический метод расчета переходного процесса: переходные процессы в R-L и R-C цепи при включении на постоянное и синусоидальное напряжение. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.21 | Характеристическое уравнение. Постоянная времени цепи. Фактическая продолжительность переходного процесса /Лек/  | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.22 | Операторный метод расчета переходных процессов. Изображение и оригинал, преобразование Лапласа. Элементы операторной схемы. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Предельные соотношения операторного исчисления /Лек/                  | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2 | Лекция-консультация |
| 1.23 | Теорема разложения. Методика расчета операторным методом. Интеграл Дюамеля. Применение интеграла Дюамеля к расчету переходных процессов /Лек/  | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.24 | нелинейные электрические и магнитные цепи. Нелинейные элементы, их классификация и характеристики. Расчет цепей при последовательном, параллельном соединении нелинейных элементов и постоянных токах и ЭДС /Лек/                            | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.25 | Расчет цепей при смешанном соединении нелинейных элементов и постоянных токах и ЭДС. ВАХ нелинейного активного двухполюсника /Лек/   | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.26 | Расчет электрической цепи переменного тока с нелинейной индуктивностью. Потери, эквивалентная схема замещения катушки индуктивности с ферромагнитным сердечником. Феррорезонансные явления в цепях переменного тока /Лек/                    | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2 | Лекция-консультация |
| 1.27 | Основные параметры и законы магнитных цепей. Допущения при расчете магнитной цепи, ее схема замещения. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей. Прямая и обратная задача /Лек/  | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.28 | Матричные методы расчета цепей; /Лек/  | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.29 | Многополюсники; цепи с распределенными параметрами /Лек/   | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |
| 1.30 | Уравнения пассивного четырехполюсника. Определение параметров четырехполюсника /Лек/   | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                     |

|                                       |  |   |   |            |  |   |                        |
|---------------------------------------|--|---|---|------------|--|---|------------------------|
| 1.31                                  | Эквивалентные схемы четырехполюсников. Характеристические параметры четырехполюсников. Способы соединения четырехполюсников. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                        |
| 1.32                                  | Передача энергии через четырехполюсник. Расчет схем с четырехполюсниками /Лек/   | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                        |
| <b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b> |  |   |   |            |  |   |                        |
| 2.1                                   | Исследование законов электрической цепи /Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                        |
| 2.2                                   | Исследование линии электропередачи постоянного тока /Лаб/  | 3 | 4 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.3                                   | Исследование активных и реактивных сопротивлений /Лаб/   | 3 | 4 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                        |
| 2.4                                   | Исследование последовательной цепи синусоидального тока /Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                        |
| 2.5                                   | Исследование цепи с взаимной индуктивностью /Лаб/  | 3 | 4 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.6                                   | Исследование магнитной цепи /Лаб/  | 4 | 4 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.7                                   | Исследование нелинейных элементов /Лаб/  | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                        |
| 2.8                                   | Исследование катушки с ферромагнитным сердечником /Лаб/  | 4 | 4 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.9                                   | Исследование феррорезонанса напряжений /Лаб/   | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                        |
| 2.10                                  | Исследование цепи несинусоидального тока /Лаб/   | 4 | 4 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |                        |
| <b>Раздел 3. Практические занятия</b> |  |   |   |            |  |   |                        |

|      |   |   |   |            |  |   |  |
|------|---|---|---|------------|--|---|--|
| 3.1  | Расчет простых цепей постоянного тока /Пр/  | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.2  | Метод эквивалентного генератора. /Пр/   | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.3  | Синусоидальный ток и его характеристики /Пр/                                      | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.4  | Действия над комплексными числами. Расчет простых цепей синусоидального тока /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.5  | Расчет сложной цепи синусоидального тока /Пр/                                     | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.6  | Энергия и мощность. Резонансы /Пр/  | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.7  | Контрольное решение задач по пройденным темам /Пр/                                | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.8  | Расчет цепей с взаимной индуктивностью /Пр/                                       | 3 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.9  | Расчет магнитных цепей /Пр/   | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.10 | Расчет нелинейных электрических цепей /Пр/  | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.11 | Расчет параметров схемы замещения катушки с ферромагнитным сердечником /Пр/       | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.12 | Расчет цепи с нелинейной индуктивностью /Пр/                                      | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.13 | Расчет цепей несинусоидального тока. /Пр/   | 4 | 2 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |

|  |   |   |    |            |  |   |  |
|--|---|---|----|------------|--|---|--|
| 3.14                                     | Расчет цепей с четырехполюсниками /Пр/                  | 4 | 2  | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.15                                     | Расчет длинной линии /Пр/                               | 4 | 2  | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 3.16                                     | Итоговое практическое занятие /Пр/                      | 4 | 2  | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Самостоятельные занятия</b> |   |   |    |            |  |   |  |
| 4.1                                      | Работа с литературой /Ср/                               | 3 | 20 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 4.2                                      | Оформление лабораторных отчетов /Ср/                    | 3 | 16 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 4.3                                      | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                 | 3 | 20 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 4.4                                      | Выполнение и оформление расчетно-графических работ /Ср/ | 3 | 36 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 4.5                                      | Самостоятельное решение задач /Ср/                      | 3 | 18 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 4.6                                      | Работа с литературой /Ср/                               | 4 | 12 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 4.7                                      | Оформление лабораторных отчетов /Ср/                    | 4 | 8  | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 4.8                                      | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                 | 4 | 8  | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 4.9                                      | Выполнение и оформление расчетно-графических работ /Ср/ | 4 | 38 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |

|                           |                                    |   |    |            |  |   |  |
|---------------------------|------------------------------------|---|----|------------|--|---|--|
| 4.10                      | Самостоятельное решение задач /Ср/ | 4 | 8  | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| <b>Раздел 5. Контроль</b> |                                    |   |    |            |  |   |  |
| 5.1                       | Зачет /Зачёт/                      | 3 | 0  | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 0 |  |
| 5.2                       | Экзамен /Экзамен/                  | 4 | 36 | ОПК-1 ПК-1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Л3.2 Л3.3<br>Э1 Э2 | 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 | Лоторейчук Е. А.    | Теоретические основы электротехники: Учебник                             | Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2017,<br><a href="http://znanium.com/go.php?id=859018">http://znanium.com/go.php?id=859018</a> |
| Л1.2 | Бессонов Л.А.       | Теоретические основы электротехники. Т.2<br>Электромагнитное поле: Учеб. | М.: ЮРАЙТ, 2022,   |

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год |
|------|---------------------|---|-------------------|
| Л2.1 | Новожилов О.П.      | Электротехника (Теория электрических цепей) Ч. 1: Учебник для вузов | М.: ЮРАЙТ, 2022,  |
| Л2.2 | Новожилов О.П.      | Электротехника (Теория электрических цепей) Ч. 2: Учебник для вузов | М.: ЮРАЙТ, 2022,  |

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

|      | Авторы, составители                 | Заглавие   | Издательство, год                            |
|------|-------------------------------------|--|--|
| Л3.1 | Гафиатулина Е.С.,<br>Матющенко В.С. | Магнитные цепи постоянного тока.: Учебно-метод. пособие  | Хабаровск: ДВГУПС, 2014,                     |
| Л3.2 | Гафиатулина Е.С.                    | Магнитные цепи постоянного тока: учебно-методическое пособие / Е.С. Гафиатулина, В.С. Матющенко. | Б. м.: Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014, 2014, |
| Л3.3 | Потапов Л.А.                        | Теоретические основы электротехники. Сборник задач.: Учеб. пособие                               | М.: ЮРАЙТ, 2022,                             |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |                                   |   |
|----|-----------------------------------|---|
| Э1 | Университетская библиотека ONLINE | <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a> |
| Э2 | Электронно-библиотечная система   | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>             |

#### 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

|  |
|--|
| Microsoft Windows Professional 10, лиц. 69690162   |
| Free Conference Call (свободная лицензия)  |
| Microsoft Windows Professional 8.1, лиц. 63818628  |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС |

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>

### 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория                            | Назначение  | Оснащение  |
|--------------------------------------|---|--|
| АМИЖТ<br>Аудитория<br>№208           | помещение для самостоятельной работы обучающихся    | Комплект учебной мебели. Компьютеры  |
| АМИЖТ<br>(СПО)<br>Аудитория<br>№ 114 | Лаборатория электротехники, электрических измерений | Комплект учебной мебели: столы, стулья, доска. Лабораторные стенды; комплект измерительных приборов и оборудования для проведения лабораторных, практических работ. Компьютер, мультимедийный проектор, экран.   |
| АМИЖТ,<br>аудитория<br>310 (2)       |   | Комплект мебели, раздаточный материал, плакаты. Проектор Epson; экран.<br>Статистические характеристики полупроводниковых приборов ЭУ-1 (инв.№051); Транзисторный усилитель ЭУ-2 (инв.№051); Операционный усилитель ЭУ-3 (инв.№051); Автогенератор гармонических колебаний ЭУ-4 (инв.№051); Схемы выпрямления переменного тока; Лабораторный комплекс по электротехнике ЛКЭТ-1; Измерительный комплект К-50, Лабораторный комплекс электротехника – 5 шт., Стенд электрооборудование, Вольтметр 600 В, Регулятор напряжения 220 В, Амперметр 100 В, Генератор 150 В, Блок трансформатора, Автотрансформатор, Милливольтметр, трансформатор И54, Схема измерительных приборов, Фазометр электродинамический,<br>Наглядные пособия: Измерительные приборы; Электронные приборы; Двигатель 3-хфазный асинхронный,<br>Стенд настольный для снятия рабочих характеристик:<br>-асинхронный трёхфазный двигатель,<br>-двигатель постоянного тока последовательного возбуждения,<br>-система приводов АД+ДПП<br>Стенд для исследования электрических цепей постоянного и переменного однофазного и трёхфазного тока-6шт<br>Набор Starter Kit с контроллером Mega 2560 – 2 шт |

### 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;
- контрольные мероприятия;
- список основной и дополнительной литературы, а также электронных ресурсов;
- перечень вопросов к экзамену и курсовой работе.

2) В начале обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

3) Изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в бумажном или электронном виде. Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

4) Согласовать с преподавателем подготовку материалов, полученных в процессе контактной работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, исходя из индивидуальных потребностей. Процесс изучения дисциплины нужно построить с учётом следующих важных моментов:

- большой объем дополнительных источников информации;
- широчайший разброс научных концепций, точек зрения и мнений по всем вопросам содержания;
- значительный объем нормативного материала, подлежащий рассмотрению;
- существенно ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.

5) Приступать к изучению отдельных тем в установленном порядке. Получив представление об основном содержании темы, необходимо изучить материал с помощью основной и дополнительной литературы. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и другие платформы). Учебные занятия с применением ДОТ

проходят в соответствии с утверждённым расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Дисциплина: Теоретические основы электротехники

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций  | Критерий оценивания результатов обучения        |
|---------------|--|---|
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания            |
|---|---|-----------------------------|
|   |   | Экзамен или зачет с оценкой |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.   | Неудовлетворительно         |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-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           |
| Повышенный уровень                      | Обучающийся:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.  | Хорошо                      |

|                 |   |         |
|-----------------|---|---------|
| Высокий уровень | Обучающийся:<br>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;<br>-ознакомился с дополнительной литературой;<br>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;<br>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала. | Отлично |
|-----------------|---|---------|

#### Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достиженный уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания |
|---|---|------------------|
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>- обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>- допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;<br>- допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;<br>- допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено          |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>- допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;<br>- обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала   | Не зачтено       |

#### Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
|  | Неудовлетворительно   | Удовлетворительно   | Хорошо  | Отлично  |
|  | Не зачтено  | Зачтено   | Зачтено   | Зачтено  |
| 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 | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |

|         |   |  |  |   |
|---------|---|--|--|---|
| 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. |

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

Компетенции ОПК-1, ПК-1

1. Электрическая цепь и ее элементы.
2. Условные графические обозначения на электрических схемах.
3. Электрический ток, ЭДС, напряжение, сопротивление, проводимость.
4. Единицы измерения электрических величин.
5. Источники напряжения и тока.
6. Резисторы, индуктивности и емкости.
7. Элементы топологии электрических цепей.
8. Режимы работы электрических цепей.
9. Падение напряжения на участке цепи.
10. Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля – Ленца.
11. Принцип баланса мощностей.
12. Эквивалентные сопротивление и проводимость.
13. Расчет простых цепей постоянного тока.
14. Методы трансформаций и двух узлов.
15. Потенциальная диаграмма.
16. Основы электрических измерений, электроизмерительные приборы.
17. Абсолютная и относительная погрешность.
18. Условные графические обозначения измерительных приборов.
19. Исследование цепей постоянного тока.
20. Расчет сложных электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.
21. Методы контурных токов и узловых потенциалов.
22. Методы наложения и эквивалентного генератора.
23. Нелинейные цепи постоянного тока.
24. Классификация и характеристики нелинейных элементов.
25. Исследование и расчет цепи с нелинейными элементами.
26. Элементарный генератор синусоидальной ЭДС.
27. Мгновенное значение и амплитуда напряжения, ЭДС и тока.
28. Действующее и среднее значение напряжения, ЭДС и тока.
29. Угловая скорость, частота, период, фаза, сдвиг фаз.
30. Активные, реактивные и полные сопротивление и проводимость.

31. Активная, реактивная и полная мощность в цепях переменного тока.
32. Коэффициент мощности в цепи переменного синусоидального тока.
33. Изображение синусоидальных функций времени векторами.
34. Векторы тока, напряжения и ЭДС.
35. Треугольники напряжения, сопротивления и мощности.
36. Активный, индуктивный и емкостной характер электрической цепи.
37. Расчет цепи с различным соединением реактивных элементов.
38. Построение волновых и векторных диаграмм.
39. Комплексный метод анализа цепей переменного тока

Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенция ОПК-1:

1. Электрическая цепь постоянного тока и ее параметры
2. Схема замещения электрической цепи постоянного тока и ее элементы. Условие эквивалентности источников тока и напряжения.
3. Схема замещения электрической цепи постоянного тока и ее элементы. Внешняя характеристика источника питания.
4. Топология электрических цепей.
5. Основные законы электрических цепей.
6. Потенциальная диаграмма как средство проверки второго закона Кирхгофа.
7. Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности.
8. Метод расчета электрических цепей с помощью уравнений Кирхгофа.
9. Метод узловых потенциалов (вывод).
10. Метод контурных токов (вывод).
11. Принцип суперпозиции. Метод наложения.
12. Двухполюсники. Входное сопротивление двухполюсника. Теорема об эквивалентном генераторе (об активном двухполюснике).
13. Расчет электрических цепей методом эквивалентного генератора.
14. Эквивалентные преобразования электрических цепей
15. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному двухполюснику (ЛЭП постоянного тока).
16. Принцип получения синусоидальной ЭДС. Величины, характеризующие синусоидальную функцию времени. Волновая диаграмма.
17. Среднее и действующее значение синусоидальной функции.
18. Изображение синусоидальной функции времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы.
19. Изображение синусоидально изменяющихся величин комплексными числами.
20. Законы Кирхгофа и закон Ома в цепях синусоидального тока.
21. Понятие об активном сопротивлении. Синусоидальный ток в активном сопротивлении (ток, напряжение, мощность).
22. Понятие об индуктивности. Индуктивность в цепи синусоидального тока (ток, напряжение, мощность).
23. Понятие об электрической емкости. Емкость в цепи синусоидального тока (ток, напряжение, мощность).
24. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Треугольник сопротивлений.
25. Параллельное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Треугольник проводимостей.
26. Эквивалентные сопротивления и проводимости.
27. Построение векторной топографической диаграммы.
28. Мощность в произвольной цепи синусоидального тока. Треугольник мощностей
29. ЛЭП переменного тока. Коэффициент мощности, его технико-экономические показатели.
30. Резонанс напряжений и его характеристики.
31. Резонанс токов и его характеристики.
32. Явления взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Понятие одноименных зажимов, их опытное определение.
33. Последовательное соединение индуктивно-связанных элементов. Векторная диаграмма.
34. Параллельное соединение индуктивно-связанных элементов. Векторная диаграмма.
35. Расчет сложной электрической цепи при магнитосвязанных элементах.
36. Развязка индуктивных связей.
37. Получение трёхфазной системы ЭДС. Способы соединения обмоток генератора.
38. Соединение трёхфазной нагрузки треугольником. Симметричный и несимметричный режимы.

39. Соединение трёхфазной нагрузки звездой. Симметричный и несимметричный режимы.
40. Мощность в трехфазной цепи.
41. Симметричные составляющие несимметричных трехфазных систем.

#### Часть 2 (ПК-1)

42. Переходные процессы основные понятия и определения. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов.
43. Переходные процессы в цепи RL при включении на постоянное и синусоидальное напряжения. Постоянная времени цепи.
44. Переходные процессы в цепях RC при включении на постоянное и синусоидальное напряжения.
45. Расчет переходных процессов классическим методом в цепях с двумя реактивными элементами.
46. Основы метода переменных состояния
47. Основы операторного метода. Операторные схемы замещения. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме.
48. Расчет переходных процессов в сложных цепях операторным методом. Формула разложения.
49. Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. Влияние параметров цепи на форму кривой тока.
50. Действующее и среднее значения несинусоидального тока
51. Представление периодических несинусоидальных токов и напряжений в виде ряда Фурье. О составе высших гармоник при наличии симметрии форм кривых.
52. Представление Ряда Фурье в комплексной форме.
53. Интеграл Фурье. Спектральные характеристики.
54. Основы спектрального метода расчета переходных процессов.
55. Включение пассивного двухполюсника к источнику непрерывно меняющегося напряжения.
56. Переходная и импульсная характеристики
57. Уравнения линии с распределенными параметрами, их решение для установившегося синусоидального режима.
58. Распространение волны в однородной линии. Скорость волны, длина волны.
59. Уравнения однородной линии в гиперболических функциях. Линия как четырехполюсник.
60. Входные характеристики линии, ХХ, КЗ.
61. Линия с распределенными параметрами согласованная с нагрузкой.
62. Линия с распределенными параметрами без искажений.
63. Линия с распределенными параметрами без потерь.
64. Переходные процессы, отражение в длинных линиях.
65. Переходные процессы, преломление в длинных линиях.
66. Нелинейные цепи, их классификация, параметры и характеристики.
67. Расчет нелинейных цепей постоянного тока с одним источником энергии (смешанное соединение элементов, последовательное, параллельное).
68. Расчет нелинейных цепей с несколькими источниками энергии
69. Магнитное поле и магнитные свойства материалов.
70. Магнитные цепи постоянного тока. Законы магнитных цепей
71. Магнитные цепи постоянного тока. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Прямая и обратная задачи.
72. Расчет разветвленной магнитной цепи. Прямая задача.
73. Расчет разветвленной магнитной цепи. Обратная задача.
74. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока.
75. Схемы замещения и векторные диаграммы катушек с ферромагнитными сердечниками в цепи переменного тока.
76. Феррорезонанс. Применение
77. Электростатическое поле. Основные определения. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
78. Поток вектора напряженности через поверхность. Теорема Гаусса.
79. Диэлектрик в электростатическом поле.
80. Энергетические характеристики электростатического поля. Работа, потенциал.
81. Расчет поля бесконечно длинной заряженной оси.
82. Расчет поля создаваемого заряженной плоскостью.
83. Расчет поля проводящей сферы и сферы из диэлектрика.
84. Дифференциальные уравнения электростатического поля
85. Проводник в электростатическом поле. Граничные условия.
86. Расчет поля и емкости плоского конденсатора

87. Расчет поля двух параллельных разноименно заряженных осей.  
 88. Электрическое поле постоянного тока.  
 89. Ток утечки кабеля и сопротивление изоляции.  
 90. Магнитное поле постоянных токов. Основные характеристики и законы  
 91. Электромагнитное поле и его уравнения в интегральной и дифференциальной форме.

Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения   |  |   |
|---|--|---|
| Кафедра<br>АмИЖТ<br>4 семестр, 2023-2024  | Экзаменационный билет №<br>Теоретические основы<br>электротехники<br>Специальность 23.05.05 Системы<br>обеспечения движения поездов<br>Специализация: Электроснабжение<br>железных дорог | Утверждаю»<br>Зав. кафедрой<br>Герасимова Е.А.<br>17.05.2023 г. |
| Вопрос Метод расчета электрических цепей с помощью уравнений Кирхгофа. (ОПК-1)  |  |   |
| Вопрос Резонанс токов и его характеристики (ОПК-1)  |  |   |
| Задача (задание) В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц, напряжением $U = 380$ В включены параллельно два приемника энергии: первый имеет параметры $R_1 = 8$ Ом, $L_1 = 19,1$ мГн, второй — $R_2 = 12$ Ом и $C_2 = 199$ мкФ.<br>Определить ток в неразветвленной части цепи $I$ , коэффициент мощности $\cos \phi$ , активную $P$ , реактивную $Q$ и полную $S$ мощности.<br>Начертить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму токов, вычислить емкость конденсатора $C_0$ , при установке которого вместо $C_2$ в цепи возникает резонанс токов. (ПК-1) |  |   |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

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

1. Задание

Выберите правильный ответ

Векторной величиной, характеризующей магнитное поле, является ...

R напряженность магнитного поля

- магнитный поток  
 намагничивающая сила  
 магнитное напряжение  
 магнитное сопротивление

2. Задание

Выберите правильный ответ

Основной физической величиной, характеризующей электрическое поле и определяющей силу, действующую со стороны электрического поля на заряженную частицу, является ...

- потенциал электрического поля  
 вектор электрического смещения  
 электрический заряд  
 градиент потенциала

R напряженность электрического тока

3. Задание

Выберите правильный ответ

Наибольшей электропроводимостью обладает ...

- R медь  
 сталь  
 алюминий  
 нихром

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка                | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся   | 60 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 74 – 61 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 75 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | 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  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | Неудовлетворительн   | Удовлетворитель   | 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.<br>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.