**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**"Вятский государственный агротехнологический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета

_____ П.Н. Вылегжанин

"18" апреля 2023 г.

# Общая электротехника и электроника

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **технологического и энергетического оборудования**

Учебный план Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Организация перевозок на автомобильном транспорте"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 49
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **5 (3.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| В том числе инт. | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контактная работа | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Сам. работа | 49 | 49 | 49 | 49 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Киров 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 4285BD6BEB8900E0BFFD5A2C6C4531B6
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 25.05.2023 до 17.08.2024

Программу составил(и):
*к.т.н., доцент кафедры технологического и энергетического оборудования, Солонщиков Павел Николаевич*

_____

Рецензент(ы):
*к.т.н., доцент кафедры технологического и энергетического оборудования, Арасланов Марат Ильдарович*

_____

Рабочая программа дисциплины

**Общая электротехника и электроника**

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 911)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Организация перевозок на автомобильном транспорте"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "18" апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол № 8 от " 18 " апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.т.н., доцент Солонщиков Павел Николаевич

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

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

**технологического и энергетического оборудования**

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

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

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

**технологического и энергетического оборудования**

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

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

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

**технологического и энергетического оборудования**

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

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

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

**технологического и энергетического оборудования**

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | приобрести знания и практические навыки в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы могли выбирать необходимые электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать при управлении производственными процессами. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОПОП: | |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; |
| ОПК-1.2 | Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области перевозок на автомобильном транспорте |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Инте ракт. | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | Раздел 1. Лекционные занятия | | | | |
| 1.1 | Введение. Электрическая энергия и её особенности. Развитие электрификации в России. Значение электротехнической подготовки. Электрификация и научно-технический процесс. Содержание и структура курса. Элементы электрической цепи: активные и пассивные, идеальные и реальные, резистор, индуктивность, емкость. /Лек/ | 5 | 2 | 0 | |
| 1.2 | Закон электромагнитной индукции. Э.д.с. в проводнике, движущемся в магнитном поле и в неподвижном контуре. Принцип Ленца. Обратимость электрических машин. Э.д.с. само- и взаимоиндукции. /Лек/ | 5 | 2 | 0 | |
| 1.3 | Синусоидальный ток и э.д.с. Общие сведения о синусоидальном токе и его преимущества. Основные понятия. Получение синусоидальной э.д.с. и основные параметры, характеризующие ее. Электрический угол. Угловая частота переменного тока и связь ее с частотой вращения якоря. Действующее и среднее значения синусоидального тока. Векторное изображение синусоидальных величин. Сдвиг фаз. Векторная диаграмма. Сложение и вычитание синусоидальных величин. /Лек/ | 5 | 2 | 0 | |
| 1.4 | Цепь синусоидального тока с идеальными элементами. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока. Сдвиг фаз между напряжением и током в них. Графики и векторные диаграммы. Понятия активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Закон Ома для таких цепей. /Лек/ | 5 | 1 | 0 | |
| 1.5 | Цепь синусоидального тока с реальной катушкой. Треугольник сопротивлений, напряжений и мощностей в такой цепи. Закон Ома для участка цепи в общем виде. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности электроустановок и его технико-экономическое значение. Последовательное соединение резистора, индуктивности и емкости. /Лек/ | 5 | 1 | 0 | |
| 1.6 | Цепь синусоидального тока с параллельным соединением приемников. Схема замещения реальной катушки в цепи переменного тока с параллельным соединением элементов. Векторная диаграмма. Активная, реактивная и полная проводимости цепи, треугольник проводимостей. Расчет цепи методом и треугольников токов и проводимостей. Резонанс токов. Компенсация реактивной мощности. /Лек/ | 5 | 1 | 0 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.7 | Электрические цепи трехфазного синусоидального тока. Соединение системы звездой.<br>Понятие о трехфазных системах и преимущества их по сравнению с другими электрическими цепями. Получение трехфазной симметричной системы э.д.с. в трехфазном генераторе. Временная и векторная диаграммы.<br>Соединение обмоток генератора (трансформатора) и трехфазной нагрузки звездой. Соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами. Включение нагрузки в трех, и четырех проводную линии. Режим работы при симметричной и несимметричной нагрузках без учета сопротивления нейтрального провода и с учетом его.<br>/Лек/ | 5 | 1 | 0 | |
| 1.8 | Трехфазная цепь с соединением нагрузки треугольником.<br>Совмещенная векторная диаграмма напряжений и токов. Соотношение между фазными и линейными напряжениями токами в симметричном режиме. Расчет трехфазной цепи с несимметричной нагрузкой. Мощность трехфазной системы.<br>Электрические измерения.<br>Измерение сопротивлений. Измерение активной мощности и энергии в однофазных и трехфазных цепях синусоидального тока одним и тремя ваттметрами. Метод двух ваттметров. Счетчики активной энергии с аналогичными схемами включения.<br>Измерение реактивной мощности и энергии. Измерение неэлектрических величин электрическим методом. /Лек/ | 5 | 1 | 0 | |
| 1.9 | Полупроводниковые диоды и выпрямители. Полупроводники и их свойства, дырочная и электронная проводимости. p-n переход. Прямая и обратная ВАХ его. Устройство полупроводниковых диодов и типы их: выпрямительные; стабилизаторы и стабисторы; варикапы; фоторезисторы, фото-и светодиоды; оптроны. /Лек/ | 5 | 0,5 | 0 | |
| 1.10 | Электрические схемы и принцип работы одно- и трехфазных выпрямителей. Коэффициент пульсаций. Среднее значение выпрямленного напряжения. Выбор диодов. Параметрический стабилизатор напряжения. Устройство, принцип действия и схема включения тиристоров. Регулятор напряжения. /Лек/ | 5 | 0,5 | 0 | |
| 1.11 | Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия биполярных транзисторов. Схемы включения их. Входные и выходные статические характеристики транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. Параметры, характеризующие его работу. Режимы работы транзистора. Нагрузочная характеристика. Однотактный усилитель. Полевые транзисторы. /Лек/ | 5 | 0,5 | 0 | |
| 1.12 | Интегральные микросхемы. Аналоговые и цифровые микросхемы их особенности и классификация. Операционный усилитель, его особенности, структурная и принципиальная схемы. Функциональные устройства на основе интегральных микросхем. /Лек/ | 5 | 0,5 | 0 | |
| 1.13 | Силовые трансформаторы. Электромагнитная схема силового двухобмоточного трансформатора. Холостой ход его. Векторная диаграмма. Нагрузочный режим, опыты холостого хода и короткого замыкания. К.п.д. Паспортные данные. /Лек/ | 5 | 0,5 | 0 | |
| 1.14 | Устройство и принцип действия трехфазного силового двухобмоточного трансформатора. Схемы и группы соединения обмоток. Условия параллельной работы. Внешняя характеристика и регулирование напряжения. Общее устройство трансформаторной подстанции. /Лек/ | 5 | 0,5 | 0 | |
| 1.15 | Асинхронные электродвигатели. Устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым и с фазным ротором, схемы включения их. Вращающееся магнитное поле и принцип работы асинхронного двигателя. /Лек/ | 5 | 0,5 | 0 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.16 | Э.д.с. и ток ротора. Треугольник сопротивлений ротора. Уравнения намагничивающих сил и токов двигателя. Зависимость коэффициента мощности от нагрузки. Вращающий момент и механическая характеристика асинхронного двигателя. Регулирование частоты вращения и способы пуска. /Лек/ | 5 | 0,5 | 0 | |
| 1.17 | Синхронные машины. Устройство и принцип действия синхронного генератора. Внешняя и регулировочные характеристики. /Лек/ | 5 | 0,5 | 0 | |
| 1.18 | Двигатели постоянного тока. Устройство, принцип действия. /Лек/ | 5 | 0,5 | 0 | |
| | Раздел 2. Лабораторные занятия | | | | |
| 2.1 | Порядок выполнения лабораторных работ и правила техники безопасности. Электроизмерительные приборы и электрические измерения. /Лаб/ | 5 | 2 | 1 | |
| 2.2 | Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением. /Лаб/ | 5 | 2 | 1 | |
| 2.3 | Исследование цепи синусоидального тока с параллельным соединением приемников с активным и реактивным характером. /Лаб/ | 5 | 1 | 1 | |
| 2.4 | Исследование трехфазной цепи с соединением нагрузки звездой. /Лаб/ | 5 | 1 | 1 | |
| 2.5 | Исследование трехфазной цепи с соединением нагрузки треугольником. Определение способа соединения нагрузки и токов в линейных проводах и в нейтральном проводе. Определение активных и реактивных мощностей. Построение векторных диаграмм. /Лаб/ | 5 | 1 | 1 | |
| 2.6 | Учет и измерение электрической энергии в цепях переменного тока. Измерение тока, активной мощности с включением приборов через трансформатор тока (метод двух ваттметров). Измерение реактивной мощности одним ваттметром при симметричной нагрузке. /Лаб/ | 5 | 1 | 1 | |
| 2.7 | Исследование биполярного транзистора. Исследование цифровых интегральных микросхем. Исследование операционного усилителя. /Лаб/ | 5 | 4 | 1 | |
| 2.8 | Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора. /Лаб/ | 5 | 4 | 1 | |
| | Раздел 3. Самостоятельная работа | | | | |
| 3.1 | Анализ и расчет нелинейных электрических цепей /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 3.2 | Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 3.3 | Индувидуальная задача - цепь синусоидального тока с последовательным соединением R-L-C /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 3.4 | Индувидуальная задача - цепь синусоидального тока с параллельным соединением приемников с активным и реактивным характером /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 3.5 | Анализ и расчет магнитных цепей /Ср/ | 5 | 5 | 0 | |
| 3.6 | Индувидуальная задача - расчет трехфазной цепи /Ср/ | 5 | 6 | 0 | |
| 3.7 | Индувидуальная задача - определить по входным и выходным характеристикам транзистора не заданные параметры /Ср/ | 5 | 6 | 0 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.8 | Автотрансформаторы и специальные трансформаторы /Ср/ | 5 | 6 | 0 | |
| 3.9 | Индувидуальная задача - асинхронные двигатели /Ср/ | 5 | 6 | 0 | |
| 3.10 | Экзамен /Экзамен/ | 5 | 27 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

**6.1.**

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, |
|---|---|---|---|
| Л.1 | Иванов, И. И., Соловьев, Г. И. | Электротехника и основы электроники [Электронный ресрус]: учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/155680 | СПб.: Лань, 2021 |
| Л.2 | Бычков, Ю.А. | Справочник по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3187 | СПб.: Лань, 2012 |
| Л.3 | Аполлонский, С. М. | Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3188 | СПб.: Лань, 2012 |
| Л.4 | Белов, Н. В., Волков, Ю. С. | Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3553 | СПб.: Лань, 2012 |
| Л.5 | Бутырин, П. А., Коровкин, Н. В. | Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний [электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3550 | СПб.: Лань, 2012 |
| Л.6 | Бычков, Ю. А., Золотницкий, В. М. | Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/36 | СПб.: Лань, 2009 |
| Л.7 | Микрюков Ю.Ф. | Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающимся по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp | ФГБОУ Вятская ГСХА, 2018 |
| Л.8 | Иванов И.И., Соловьев Г.И. | Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112073 | СПб.: Лань, 2017 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана |
| Э2 | Новости электротехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.news.elteh.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. |

### 6.3. Перечень информационных технологий

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License) |
| 6.3.1.2 | Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc) |
| 6.3.1.3 | Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security |
| 6.3.1.4 | Free Commander 2009/02b |
| 6.3.1.5 | Google Chrome 39/0/21/71/65 |
| 6.3.1.6 | Opera 26/0/1656/24 |
| 6.3.1.7 | Adobe Reader XI 11/0/09 |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Информационная справочная система: КонсультантПлюс |
| 6.3.2.2 | Информационная справочная система: Гарант Аэро |
| 6.3.2.3 | Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp |

| | |
|---|---|
| 6.3.2.4 | Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 7.1 | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине модулю)представлено в Приложении 3 РПД. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
– подготовка лабораторным занятиям;
– выполнение контрольной домашней работы и иных индивидуальных заданий;
– подготовка к мероприятиям текущего контроля;
– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Выполнение домашней контрольной работы.

Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
**«Общая электротехника и электроника»**

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Организация перевозок на автомобильном транспорте»
Квалификация бакалавр

**1. Описание назначения фонда оценочных средств**

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Общая электротехника и электроника» предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 911);
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» Направленность (профиль) программы бакалавриата «Организация перевозок на автомобильном транспорте»;
- положения «О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

**2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

| Код формируемой компетенции | Начальный | Основной | Заключительный |
|---|---|---|---|
| ОПК-1 | Математика<br>Физика<br>Химия<br>Материаловедение.<br>Технология конструкционных материалов<br>Теоретическая механика<br>Учебная практика (Учебная технологическая практика)<br>Учебная практика (Учебная ознакомительная практика) | Сопротивление материалов<br>Теория механизмов и машин<br>Детали машин и основы конструирования<br>Подъемно-транспортирующие машины<br>Гидравлика и гидропневмопривод<br>Теплотехника<br>Общая электротехника и электроника<br>Метрология, стандартизация и сертификация<br>Производственная практика (Технологическая практика) | Производственная практика (Эксплуатационная практика)<br>Производственная практика (Преддипломная практика)<br>Государственная итоговая аттестация |

**3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции | Формулировка индикатора | Наименование контролируемых разделов и/или тем в соответствии с содержанием РПД | Наименование оценочного средства текущей аттестации |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и | ОПК-1.2 | Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области перевозок на автомобильном транспорте | Раздел 1,2,3 рабочей программы дисциплины. | Вопросы к экзамену |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| моделирования в профессиональной деятельности; | | | | |

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Общая электротехника и электроника» применяется четырехбальная шкала оценивания:

| № | Критерии оценивания | Шкала оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | неудовлетво-рительно | удовлетвори-тельно | хорошо | отлично |
| | | Описание показателя | | | |
| 1 | Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач | Низкий уро-вень усвоения материала. Продемонстриров ано незнание значительной части про-граммного материала | Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей | Твердое знание материала | Высокий уро-вень усвоения материала, продемонстрирова но умение тесно увязы-вать теорию с практикой |
| 2 | Правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологий | Обучающийся неуверенно, с большими за-труднениями выполняет практические работы | Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ | Обучающийся правильно применяет тео-ретическиепо-ложения при решении прак-тическихвоп-росов и задач, владеет необ-ходимыми на-выками и прие-мами их вы-полнения | Обучающийся свободно спра-вляется с зада-чами, вопро-сами и другими видами при-менения знаний, причем не затрудня-ется с ответом при видоизме-нении заданий, |
| 3 | Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы | Существенные ошибки, нет ответов на до-полнительные уточняющие вопросы | Неточности в ответах, недо-статочнопра-вильные фор-мулировки, на-рушения логической последовательност и в изложе-нии програм-много материа-ла. | Грамотное и по существу изло-жениетеоре-тическогома-териала, не допуская су-щественных неточностей в ответе на вопрос | Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается тео-ретическийматери ал |
| 4 | Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. | Имеются мно-гочисленные пропуски заня-тий, задол-женность по текущему кон-тролю знаний | Имеются про-пуски занятий, частичная за-долженность по текущему контролю знаний | Активная, Задолженность отсутствует | Активная, Задолженность отсутствует |

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вопросы по экзамену «Общая электротехника и электроника»**

1. Явление электромагнитной индукции. Э. Д. С. в проводнике, движущемся в магнитном поле. Принцип Ленца. Обратимость электрических машин. (ОПК-1, Знания, уровень 1 – низкий).

2. Э.Д.С. неподвижного контура при изменении магнитного потока. Принцип Ленца. (ОПК-1, Знания, уровень 3 – высокий).

3. Индуктивность. Э.Д.С. самоиндукции. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

4. Э.Д.С. взаимоиндукции. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

5. Получение синусоидального тока. Период, частота, угловая частота и ее связь с угловой скоростью якоря. Зависимость частоты f от частоты вращения якоря. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

6. Среднее и действующее значение переменного тока и напряжения. Фаза, сдвиг фаз. Векторная диаграмма. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

7. Цепи переменного тока с идеальными элементами R,L,C. Закон Ома. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

8. Закон Ома для цепи с реальной катушкой. Треугольники напряжений и сопротивлений. (ОПК-1, Знания, уровень 1 – низкий).

9. Виды мощностей переменного тока, треугольник мощностей, cosφ его значение. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

10. Последовательная цепь с R-L-C. Векторная диаграмма. (ОПК-1, Знания, уровень 1 – низкий).

11. Резонанс напряжений. Особенности его. Вид резонансных кривых. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

12. Расчет цепей переменного тока с параллельным соединением приемников методом треугольников токов. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

13. Проводимости в цепях переменного тока. Расчет электрических цепей методом проводимостей. (ОПК-1, Знания, уровень 1 – низкий).

14. Резонанс токов. Вид резонансных кривых. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

15. Повышение коэффициента мощности электроустановок. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

16. Трехфазный ток и его получение. Основные соотношения. Графики и векторная диаграмма Э.Д.С. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

17. Соединение симметричной трехфазной нагрузки звездой, соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

18. Соединение симметричной трехфазной нагрузки треугольником. Соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами. (ОПК-1, Знания, уровень 3 – высокий).

19. Мощность симметричной трехфазной системы. Определение мощностей P, Q, S при несимметричной нагрузке. (ОПК-1, Знания, уровень 1 – низкий).

20. Роль нейтрального провода. Расчет несимметричной трехфазной системы при наличии его (определить токи и мощности трех фаз). (ОПК-1, Знания, уровень 3 – высокий).

21. Особенности работы трехфазной цепи при несимметричной нагрузке, соединенной звездой с учетом сопротивления нейтрального провода и при отсутствии его. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

22. Определение линейных токов и мощности при соединении несимметричной трехфазной нагрузки треугольником. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

23. Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения, наносимые на шкале приборов. Классы точности. определение цены деления. (ОПК-1, Знания, уровень 1 – низкий).

24. Измерительные механизмы магнитоэлектрической и электромагнитной систем; принцип действии их, достоинства и недостатки и области применения. (ОПК-1, Знания, уровень 3 – высокий).

25. Измерительные механизмы электродинамической, ферродинамической и индукционной систем, принцип действия их, достоинства и недостатки и области применения. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

26. Измерение мощности и энергии в однофазных цепях переменного тока, расширение пределов измерения. Проверка счетчика. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

27. Измерение активной мощности в трехфазных цепях переменного тока одним и тремя ваттметрами. Счетчики электрической энергии с аналогичными схемами включения. (ОПК-1, Знания, уровень 3 – высокий).

28. Измерение активной мощности в трехфазных цепях методом двух ваттметров. Счётчики измерения эл. энергии с аналогичной схемой включения. (ОПК-1, Знания, уровень 3 – высокий).

29. Измерение электрической активной и реактивной энергии в трехфазных, трех- и четырехпроводных цепях. Оплата за электроэнергию. Пути снижения затрат на эл. энергию (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

30. Определение реактивной мощности трёхфазного симметричного электроприёмника с помощью одного ваттметра. Оплата реактивной энергии. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

31. Полупроводники и их свойства. Электронная и дырочная проводимости . P-п переход. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

32. Прямое и обратное включение p-n перехода. Вольтамперные характеристики. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

33. Выпрямительные диоды, стабилитроны и стабисторы. Параметрический стабилизатор напряжения. Номинальные параметры выпрямительных диодов и стабилитронов. (ОПК-1, Знания, уровень 1 – низкий).

34. Динамический режим работы транзистора, нагрузочная характеристика. Определение напряжения на базе. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

35. Интегральные микросхемы, их особенности и классификация. Основные элементы логики И, ИЛИ, НЕ, устройства на ИМС: триггеры и счетчики и т.д. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

36. Устройство, электромагнитная схема и принцип работы трансформатора. Паспортные данные его. (ОПК-1, Знания, уровень 3 – высокий).

37. Трехфазные трансформаторы, устройство их, схемы и группы соединения обмоток, Условия параллельной работы. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

38. Типы и паспортные данные трансформаторов. Особенности сварочных трансформаторов. (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

39. Автотрансформатор. Электрическая схема его, преимущества и недостатки. (ОПК-1, Знания, уровень 1 – низкий).

40. Измерительные трансформаторы тока. Включение приборов через них и определение измеряемой величины (I,P,W). (ОПК-1, Знания, уровень 2 – средний).

Пример экзаменационного билета

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ

Кафедра технологического и энергетического оборудования

Экзаменационный билет №1

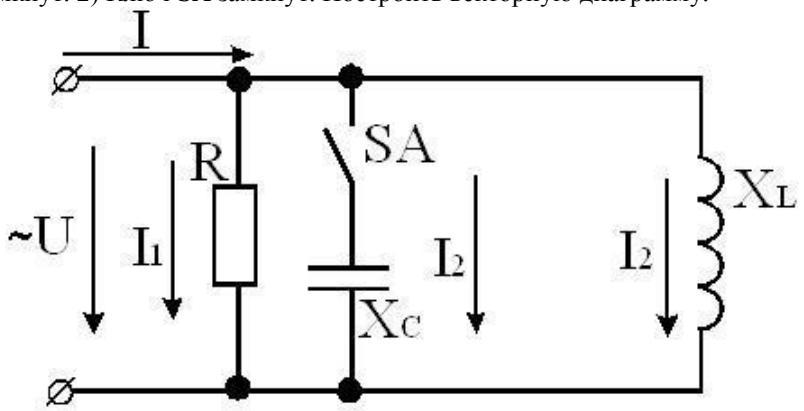
по дисциплине «Общая электротехника и электроника»
для обучающихся 3 курса инженерного факультета
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Вопросы

1. Явление электромагнитной индукции. Э. Д. С. в проводнике, движущемся в магнитном поле. Принцип Ленца. Обратимость электрических машин.

2. Полупроводники и их свойства. Электронная и дырочная проводимости типа *P-n* переход.

3. Задача
Дано: $U$=220 В, $R$=$X_L$=$X_C$=20 Ом. Определить токи во всех ветвях, мощности $P$, $Q$, $S$ и $\cos\varphi$ для случаев: 1) Ключ SA разомкнут. 2) Ключ SA замкнут. Построить векторную диаграмму.




Зав. кафедрой _____/_____/

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Общая электротехника и электроника» проводится в форме экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

- экзамен проводится в письменной форме;
- для обучающихся по очной форме обучения экзамен проводится в конце семестра на последнем практическом занятии;
- для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники и электронные ресурсы;
- если обучающийся не имеет пропусков занятий, активно занимается в течение семестра, имеет положительные оценки знаний по результатам текущего контроля успеваемости, то ему ставится отметка «отлично» без дополнительной проверки знаний;

- если обучающийся имеет пропуски занятий или задолженность по текущему контролю успеваемости, то он получает на зачете вопросы по теме пропущенных занятий или теме, соответствующей текущему контролю знаний;
- для подготовки ответа на один вопрос отводится 30 – 40 минут;
- оценка знаний производится согласно установленной шкале оценивания.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
**«Общая электротехника и электроника»**

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Организация перевозок на автомобильном транспорте»
Квалификация бакалавр

**1. Описание назначения фонда оценочных средств**

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Общая электротехника и электроника» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

**2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины:**

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

**3. Банк оценочных средств**

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Общая электротехника и электроника» используются следующие оценочные средства:

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции | Формулировка индикатора | Критерии оценивания | Наименование контролируемых разделов и/или тем в соответствии с содержанием РПД | Наименование оценочного средства текущей аттестации |
|---|---|---|---|---|---|
| ОПК-1: Способен применять естественно научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2 | Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области перевозок на автомобильном транспорте | Полнота знаний контролируемого материала. Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы | Раздел 1,2,3 рабочей программы дисциплины. | Расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи и задания, тестовые задания, вопросы для домашней контрольной работы |

**Расчетно-графическая работа**

по дисциплине «Общая электротехника и электроника»

Входной контроль проводится в форме **расчетно-графической работы**, предназначенного для определения уровня подготовки обучающегося, выявления знаний, умений и навыков, которые были приобретены на предыдущем уровне образования.

Результаты входного контроля оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

| **Шкала оценивания** | **Показатели оценивания** |
|---|---|
| Зачтено | - даны правильные ответы на половину и более вопросов.<br>- ответы полные, точные, самостоятельные.<br>- в ответах на вопросы обучающийся показывает логичность, обоснованность и четкость изложения материала. |
| Не зачтено | - даны правильные ответы менее чем на половину вопросов.<br>- ответы не полные и не самостоятельные.<br>- в ответах на вопросы отсутствует логичность и обоснованность, обучающийся |

| | |
|---|---|
| | испытывает затруднения при изложении материала. |

Работа №1

«Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока»

Цель работы: освоить законы Ома и Кирхгофа для неразветвленной цепи синусоидального тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями . Ознакомиться с резонансом напряжений.

Техническая характеристика приборов и аппаратов:

Амперметр . . . . . .
Вольтметр . . . . . .
Ваттметр . . . . . .
Реостаты . . . . . .
Индуктивность . . . . . Емкость . . . . . .

Схема опыта

Таблица 1 - Результаты опытов

| Вкл. эле-ты | Измерено | | | | | | | Вычислено | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $I$ | $U$ | $U_{12}$ | $U_{23}$ | $U_{13}$ | $U_{34}$ | $P$ | $Z$ | $R$ | $Z_K$ | $R_K$ | $R_P$ | $\cos\varphi$ | $\varphi$ | $C$ | $L$ |
| | А | В | В | В | В | В | Вт | Ом | Ом | Ом | Ом | Ом | | град | мкФ | Гн |
| *R* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *R-L* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *R-C* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *R-L-C* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Резонанс | | | | | | | | | | | | | | | | |

Расчетные формулы и вычисления. Векторные диаграммы.

Вывод и пояснения по работе.

Работа №2

«Исследование цепи синусоидального тока с параллельным соединением активного , индуктивного и емкостного сопротивлений»

Цель работы : приобрести навыки экспериментального определения и расчета параметров указанной цепи , построение векторных диаграмм. Исследовать особенности резонанса токов и влияние величины емкости на величину коэффициента мощности.

Техническая характеристика приборов и автоматов :

Амперметр . . . . . .
Амперметр . . . . . .
Амперметр . . . . . .
Амперметр . . . . . .
Амперметр . . . . . .
Вольтметр . . . . . .
Ваттметр . . . . . .
Конденсатор . . . . . Индуктивность . . . . . .
Реостаты . . . . . .

СХЕМА ОПЫТА

Таблица 2 - Результаты опытов

| Вкл. элемен-ты. | Измерено | | | | | | Вычислено | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $U$ | $P$ | $I_R$ | $I_K$ | $I_C$ | $I$ | $I_A$ | $I_L$ | $I_P$ | $\cos\varphi$ | $\varphi$ | $L$ | $C$ |
| | В | Вт | А | А | А | А | А | А | А | | град | Гн | мкФ |
| *R* | | | | | | | | | | | | | |
| *R-L* | | | | | | | | | | | | | |
| *R-C* | | | | | | | | | | | | | |
| *R-L-C* | | | | | | | | | | | | | |
| Резонанс | | | | | | | | | | | | | |

Произвести вычисления и заполнить таблицу.

Построить векторные диаграммы для каждого опыта.

Работа №3

«Исследование трехфазной системы при соединении нагрузки в звезду»

Цель работы : исследовать режимы работы трехфазной системы с равномерной и неравномерной нагрузках фаз , при отсутствии нагрузки в одной из фаз с нейтральным проводом и без него. Приобрести

навыки измерения мощности в трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду и научиться строить векторные диаграммы. Уяснить роль нулевого провода.

Технические данные приборов и аппаратов :

Амперметр . . . . . .
Амперметр . . . . . .
Вольтметр . . . . . .
Вольтметр . . . . . .
Ваттметр . . . . . .
Ваттметр . . . . . .
Ламповые реостаты . . . . . .

СХЕМА ОПЫТА

Таблица 3 - Результаты опытов

| ЦЕПЬ | | С нулевым проводом | | | Без нулевого провода | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Измеренные параметры | | Режимы | | | Режимы | | |
| | | а | б | в | а | б | в |
| $I_A$ | А | | | | | | |
| $I_B$ | А | | | | | | |
| $I_C$ | А | | | | | | |
| $P_A$ | Вт | | | | | | |
| $P_B$ | Вт | | | | | | |
| $P_C$ | Вт | | | | | | |
| $I_N$ | А | | | | | | |
| $U_a$ | В | | | | | | |
| $U_в$ | В | | | | | | |
| $U_c$ | В | | | | | | |
| $U_{AB}$ | В | | | | | | |
| $U_{BC}$ | В | | | | | | |
| $U_{CA}$ | В | | | | | | |
| $U_{Nn}$ | В | | | | | | |
| Вычислено | | | | | | | |
| $R_a$ | Ом | | | | | | |
| $R_в$ | Ом | | | | | | |
| $R_c$ | Ом | | | | | | |
| $P_З$ | Вт | | | | | | |
| $P_З'$ | Вт | | | | | | |
| $P_W$ | Вт | | | | | | |
| Определено из векторной диаграммы | | | | | | | |
| $I_N$ | А | | | | | | |
| $U_{Nn}$ | В | | | | | | |

а - равномерный режим, б - неравномерный режим, в - выключена нагрузка в одной фазе при неравномерной нагрузке в 2х других

Работа №4

«Исследование трехфазной системы при соединении потребителя треугольником»

Цель работы: практически ознакомиться с соединением активных приемников электрической энергии треугольником в цепи трехфазного тока. Исследовать режимы равномерной, неравномерной нагрузок фаз, обрыва фазы и линейного провода. Научиться строить векторные диаграммы для исследуемых режимов работы системы.

Технические данные приборов :

Амперметр . . . . . .
Амперметр . . . . . .
Амперметр . . . . . .
Амперметр . . . . . .
Вольтметр . . . . . .
Ваттметр . . . . . .
Ваттметр . . . . . .

СХЕМА ОПЫТА

Таблица 4 - Результаты опытов

| Измеренные параметры | | Режимы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | а | б | в | г | д |
| $I_A$ | А | | | | | |
| $I_B$ | А | | | | | |
| $I_C$ | А | | | | | |
| $I_{ав}$ | А | | | | | |
| $I_{вс}$ | А | | | | | |
| $I_{са}$ | А | | | | | |
| $U_{AB}$ | А | | | | | |
| $U_{BC}$ | В | | | | | |
| $U_{CA}$ | В | | | | | |
| $P_1$ | Вт | | | | | |
| $P_2$ | Вт | | | | | |
| Вычислено | | | | | | |
| $R_{ав}$ | Ом | | | | | |
| $R_{вс}$ | Ом | | | | | |
| $R_{са}$ | Ом | | | | | |
| $P_{ав}$ | Вт | | | | | |
| $P_{вс}$ | Вт | | | | | |
| $P_{са}$ | Вт | | | | | |
| $3P_ф$ | Вт | | | | | |
| $P_1+P_2$ | Вт | | | | | |

Режимы : а - равномерная нагрузка ;

б - неравномерная нагрузка ;

в - выключена нагрузка в одной из фаз при неравномерной нагрузке в двух других ;

г - включена нагрузка в двух фазах ;

д - обрыв линейного провода, например, сгорел предохранитель.

Построить векторные диаграммы и написать выводы.

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущей аттестации в форме расчётно-графической работы определяется следующими методическими указаниями:

- после изучения теоретических вопросов по работам обучающийся представляет в виде отчета в печатном варианте;
- при подготовке расчётно-графической работы обучающемуся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками и электронными ресурсами.
- работа над расчётно-графической работами проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях;
- оценка расчётно-графической работы проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы;
- сроки подготовки в течении всего семестра.

**Разноуровневые задачи и задания**

по дисциплине «Общая электротехника и электроника»

Входной контроль проводится в форме разноуровневых задач и заданий, предназначенного для определения уровня подготовки обучающегося, выявления знаний, умений и навыков, которые были приобретены на предыдущем уровне образования.

Результаты входного контроля оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

| **Шкала оценивания** | **Показатели оценивания** |
|---|---|
| Зачтено | Обучающийся овладел значительной частью контролируемого материла<br>Выполнение более 50% типовых заданий и упражнений |
| Не зачтено | Обучающийся не овладел значительной частью контролируемого материла<br>Выполнение менее 50% типовых заданий и упражнений |

**Комплект задач и заданий**

**ЗАДАЧА № 1**

Цепь переменного тока содержит различные элементы (резисторы, индуктивности, емкости), включенные последовательно. Схема цепи приведена на соответствующем рисунке. Номер рисунка и значения всех сопротивлений, а также одна дополнительная величина заданы в таблице 1.1. Требуется определить следующие величины, если они не заданы в таблице.

1. Полное сопротивление.
2. Напряжение $U$, приложенное к цепи.
3. Величину тока в цепи $I$.
4. Угол сдвига фаз φ (по величине и знаку).
5. Индуктивности катушек $L$ и емкости конденсаторов $C$ (частота тока 50 Гц).
6. Мощности $P$, $Q$, $S$, потребляемые цепью.
7. Падения напряжений на катушках $U_к$ по параметрам схемы замещения $R$ и $X_L$.

Начертить в масштабе векторную диаграмму.

В задачах с рис.1 пояснить, как изменится полное сопротивление и ток в цепи, если частота тока увеличится вдвое.

В задачах с рис.2 пояснить, изменится ли активная мощность, потребляемая цепью, если увеличить одно из индуктивных сопротивлений?

В задачах с рис.3 пояснить, как нужно изменить реактивное сопротивление, чтобы в цепи возник резонанс напряжений, и чему будет равен ток при резонансе.

В задачах с рис.4,6,9 и пояснить, как изменится угол сдвига фаз между током и напряжением при уменьшении вдвое частоты тока.

В задачах с рис.7 пояснить, как изменится полное сопротивление и ток в цепи, если к ней подвести постоянное напряжение такой же величины, какое было переменное.

В цепи с рис.5 пояснить, как изменится полное сопротивление и ток в цепи, если зашунтировать конденсатор.

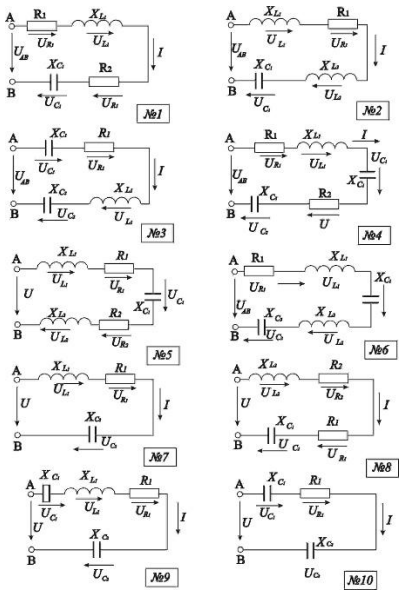
В задачах с рис.8 пояснить, как изменится активная мощность, потребляемая цепью, если зашунтировать конденсатор.

В задачах с рис.10 пояснить, как изменится ток и мощности, потребляемые цепью, если уменьшить расстояние между обкладками конденсаторов вдвое.

Таблица 1 (задача №1)

| Вариант | № рисунка | $R_1$, Ом | $R_2$, Ом | $X_{L1}$, Ом | $X_{L2}$, Ом | $X_{C1}$, Ом | $X_{C2}$, Ом | $U$, $I$, $P$, $Q$, $S$, $\varphi$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 6 | - | 2 | 10 | 4 | - | $U_{AB}$=40 В |
| 2 | 3 | 4 | - | 6 | - | 4 | 5 | $P$=100 Вт |
| 3 | 4 | 10 | 14 | 18 | - | 20 | 30 | $U_{R2}$=28 В |
| 4 | 1 | 8 | 4 | 18 | - | 2 | - | $I$=10 А |
| 5 | 6 | 12 | - | 10 | 4 | 20 | 10 | $Q$= -64 ВАр |
| 6 | 2 | 4 | - | 6 | 2 | 5 | - | $P$=1,6 кВт |
| 7 | 4 | 6 | 2 | 10 | - | 1 | 3 | $P$=200 Вт |
| 8 | 5 | 4 | 2 | 5 | 6 | 3 | - | $I$=5 А |
| 9 | 7 | 8 | - | 12 | - | - | 6 | $P$=72 Вт |
| 10 | 8 | 2 | 6 | - | 10 | 4 | - | $U$=40 В |
| 11 | 9 | 8 | - | 12 | - | 4 | 2 | $U_{L1}$=80 В |
| 12 | 5 | 8 | 4 | 10 | 15 | 9 | - | $I$=10 А |
| 13 | 3 | 8 | - | 6 | - | 8 | 4 | $U_{C2}$=40 В |
| 14 | 1 | 10 | 20 | 50 | - | 10 | - | $P$=120 Вт |
| 15 | 6 | 32 | - | 20 | 20 | 6 | 10 | $I$=4 А |
| 16 | 3 | 80 | - | 100 | - | 25 | 15 | $I$=1 А |
| 17 | 4 | 40 | 20 | 20 | - | 80 | 20 | $Q_{C1}$= -320 ВАр |
| 18 | 2 | 16 | - | 15 | 5 | 8 | - | $Q_{L1}$=135 ВАр |
| 19 | 7 | 8 | - | 12 | - | - | 6 | $U_{R1}$=30 В |
| 20 | 8 | 6 | 10 | - | 8 | 20 | - | $Q$=-192 ВАр |
| 21 | 10 | 12 | - | - | - | 10 | 6 | $P$=108 Вт |
| 22 | 9 | 12 | - | 22 | - | 2 | 4 | $S$=80 В·А |
| 23 | 5 | 2 | 4 | 6 | 5 | 3 | - | $U_{L2}$=50 В |
| 24 | 7 | 8 | - | 12 | - | - | 6 | $Q$=150 ВАр |
| 25 | 8 | 6 | 2 | - | 10 | 4 | - | $P$=32 Вт |
| 26 | 10 | 12 | - | - | - | 6 | 10 | $U_{C2}$=100 В |
| 27 | 1 | 3 | 1 | 5 | - | 2 | - | $P_2$=100 Вт |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | 4 | 30 | 34 | 32 | - | 50 | 30 | $U_{C1}$=500 В |
| 29 | 2 | 32 | - | 8 | 4 | 12 | - | $Q_{L2}$=16 ВАр |
| 30 | 6 | 32 | - | 25 | 15 | 8 | 8 | $U_{L1}$=125 В |
| 31 | 3 | 24 | - | 28 | - | 35 | 25 | $S$=1000 ВА |
| 32 | 1 | 12 | 20 | 30 | - | 6 | - | $U_{R1}$=72 В |
| 33 | 6 | 40 | - | 30 | 20 | 12 | 8 | $S$=800 ВА |
| 34 | 4 | 1 | 3 | 10 | - | 4 | 3 | $Q$=48 ВАр |
| 35 | 2 | 8 | - | 2 | 2 | 10 | - | $U_{C1}$=20 В |
| 36 | 9 | 8 | - | 12 | - | 2 | 4 | $I$=8 А |
| 37 | 7 | 4 | - | 5 | - | - | 8 | $U$=40 В |
| 38 | 5 | 4 | 8 | 10 | 15 | 9 | - | $Q$=1600 ВАр |
| 39 | 8 | 6 | 10 | - | 8 | 20 | - | $P$=256 Вт |
| 40 | 9 | 12 | - | 22 | - | 4 | 2 | $I$=2 А |
| 41 | 5 | 4 | 2 | 5 | 6 | 3 | - | $P$=150, Вт |
| 42 | 7 | 8 | - | 12 | - | - | 6 | $Q$=54, ВАр |
| 43 | 8 | 2 | 6 | - | 10 | 4 | - | $S$=250, ВА |
| 44 | 9 | 8 | - | 12 | - | 4 | 2 | $Q$=384 ВАр |
| 45 | 7 | 4 | - | 5 | - | - | 8 | $P$=256 Вт |
| 46 | 8 | 10 | 6 | - | 8 | 20 | - | $I$=4 А |
| 47 | 10 | 3 | - | - | - | 1 | 3 | $P$=108 Вт |
| 48 | 9 | 12 | - | 22 | - | 2 | 4 | $U_{R1}$=40 В |
| 49 | 3 | 60 | - | 20 | - | 40 | 60 | $Q_{C2}$= -240 ВАр |
| 50 | 1 | 4 | 8 | 18 | - | 2 | - | $U_{R2}$=40 В |
| 51 | 8 | 3 | 1 | 5 | - | 6 | 2 | $S$=180 ВА |
| 52 | 3 | 48 | - | 36 | - | 60 | 40 | $P_1$=432 Вт |
| 53 | 1 | 2 | 1 | 4 | - | 8 | - | $Q_{L1}$=36 ВАр |
| 54 | 2 | 64 | - | 10 | 12 | 26 | - | $P_1$=64 Вт |
| 55 | 4 | 24 | 40 | 52 | - | 40 | 60 | $Q_{L1}$=468 ВАр |
| 56 | 6 | 4 | - | 2 | 8 | 4 | 3 | $U_{C2}$=15 В |
| 57 | 3 | 4 | - | 9 | - | 3 | 3 | $U_{R1}$=20 ,В |
| 58 | 1 | 20 | 10 | 10 | - | 50 | - | $Q$=-640 ВАр |
| 59 | 6 | 12 | - | 20 | 10 | 4 | 10 | $U_{L1}$=80 В |
| 60 | 2 | 40 | - | 8 | 6 | 16 | - | $U_{L2}$=12 В |
| 61 | 3 | 40 | - | 50 | - | 12 | 8 | $Q_{L1}$=200 ВАр |
| 62 | 1 | 1 | 3 | 2 | - | 5 | - | $Q_{C1}$= -125 ВАр |
| 63 | 4 | 2 | 6 | 4 | - | 2 | 8 | $U_{C2}$=40 В |
| 64 | 5 | 2 | 4 | 6 | 5 | 3 | - | $Q$=200 ВАр |
| 65 | 7 | 4 | - | 5 | - | - | 8 | $S$=320 ВА |
| 66 | 8 | 6 | 10 | - | 20 | 8 | - | $U_{L2}$=80 В |
| 67 | 10 | 12 | - | - | - | 10 | 6 | $S$=500 ВА |
| 68 | 9 | 8 | - | 12 | - | 2 | 4 | $P$=512 Вт |
| 69 | 5 | 8 | 4 | 10 | 15 | 9 | - | $P$=1200 Вт |
| 70 | 7 | 4 | - | 5 | - | - | 8 | $Q$= -192 ВАр |
| 71 | 8 | 6 | 2 | - | 4 | 10 | - | $Q$= -24 ВАр |
| 72 | 9 | 12 | - | 22 | - | 4 | 2 | $P$=48 Вт |
| 73 | 5 | 4 | 2 | 6 | 5 | 3 | - | $S$=250, В·А |
| 74 | 8 | 5 | 10 | - | 20 | 10 | - | $P_2$=160 Вт |
| 75 | 4 | 10 | 2 | 10 | - | 5 | 10 | $P_1$=90 Вт |




**ЗАДАЧА №2**

Для схемы своего варианта определить:

1. Токи в ветвях и ток в неразветвленной части цепи.
2. Напряжение на входе цепи.
3. Мощности *P*, *Q*, *S*, и коэффициент мощности cos$\varphi$.
4. Начертить в масштабе векторную диаграмму.
5. Составить и проверить баланс мощностей.
6. Определить, какой элемент и какой величины нужно включить, чтобы получить коэффициент мощности цепи равным единице.

Таблица 2 (задача №2)

| Вариант | № рис. | $R_1$, Ом | $R_2$, Ом | $X_{L1}$, Ом | $X_{L2}$, Ом | $X_{C1}$, Ом | $X_{C2}$, Ом | $U, I, P, Q, S, \varphi$ | $R_к$, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 3 | 5 | 12 | - | - | 12 | U=130, В | 2 |
| 2 | 2 | 10 | 3 | - | 4 | - | - | $I_1$=4,А | |
| 3 | 1 | 3 | - | 4 | - | 10 | - | $I_2$=2,А | |
| 4 | 3 | 6 | - | - | - | 8 | 12 | $I_2$=5,А | |
| 5 | 2 | 5 | 6 | - | 8 | - | - | $I_2$=2,А | |
| 6 | 3 | 3 | - | - | - | 4 | 10 | $U_{R1}$=30,В | |
| 7 | 4 | 5 | 3 | - | - | - | 4 | $I_2$=8,А | |
| 8 | 6 | 4 | 6 | - | 8 | 3 | - | $U_{C1}$=50,В | |
| 9 | 7 | 4 | - | 3 | - | - | 6 | $Q_2$= -150,ВАр | |
| 10 | 8 | 8 | 3 | - | - | 6 | 4 | $Q_2$= -576,ВАр | |
| 11 | 9 | 4 | 12 | 3 | 16 | - | - | $Q_2$=16,ВАр | |
| 12 | 6 | 8 | 4 | - | 3 | 6 | - | $P_1$=800, Вт | |
| 13 | 7 | 6 | - | 8 | - | - | 10 | $Q_2$= -4000,ВАр | |
| 14 | 8 | 12 | 8 | - | - | 16 | 6 | $P_1$=192, Вт | |
| 15 | 5 | 3 | 7 | 24 | - | - | 24 | $U_{C2}$=22,5,В | 4 |
| 16 | 3 | 16 | - | - | - | 12 | 25 | $Q_2$= -400,ВАр | |
| 17 | 1 | 8 | - | 6 | - | 5 | - | $I_1$=2,А | |
| 18 | 2 | 10 | 12 | - | 16 | - | - | $P_2$=300, Вт | |
| 19 | 1 | 12 | - | 16 | - | 10 | - | P=80, Вт | |
| 20 | 4 | 15 | 12 | - | - | - | 16 | $Q_2$= -576,Вар | |
| 21 | 4 | 4 | 6 | - | - | - | 8 | $U_{C2}$=40,В | |
| 22 | 10 | 8 | 9 | 19 | - | 13 | 16 | $U_{C1}$=12,3,В | |
| 23 | 9 | 16 | 6 | 12 | 8 | - | - | $I_2$=12,А | |
| 24 | 6 | 4 | 6 | - | 8 | 3 | - | $P_1$=400, Вт | |
| 25 | 7 | 6 | - | 8 | - | - | 10 | $P_1$=2400, Вт | |
| 26 | 8 | 8 | 3 | - | - | 6 | 4 | $P_1$=288, Вт | |
| 27 | 9 | 4 | 12 | 3 | 16 | - | - | $E_{L1}$=20,В | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | 6 | 8 | 4 | - | 3 | 6 | - | $P_2$=1600, Вт | |
| 29 | 7 | - | - | 3 | - | - | 6 | $I_1$=5,А, Р=100,Вт | |
| 30 | 10 | 29 | 38 | 38 | - | 10 | 38 | U=380,В | |
| 31 | 3 | - | - | - | - | 40 | 20 | $S_1$=800,ВА,$I_1$=4,А | |
| 32 | 2 | 10 | 4 | - | 3 | - | - | $P_1$=160, Вт | |

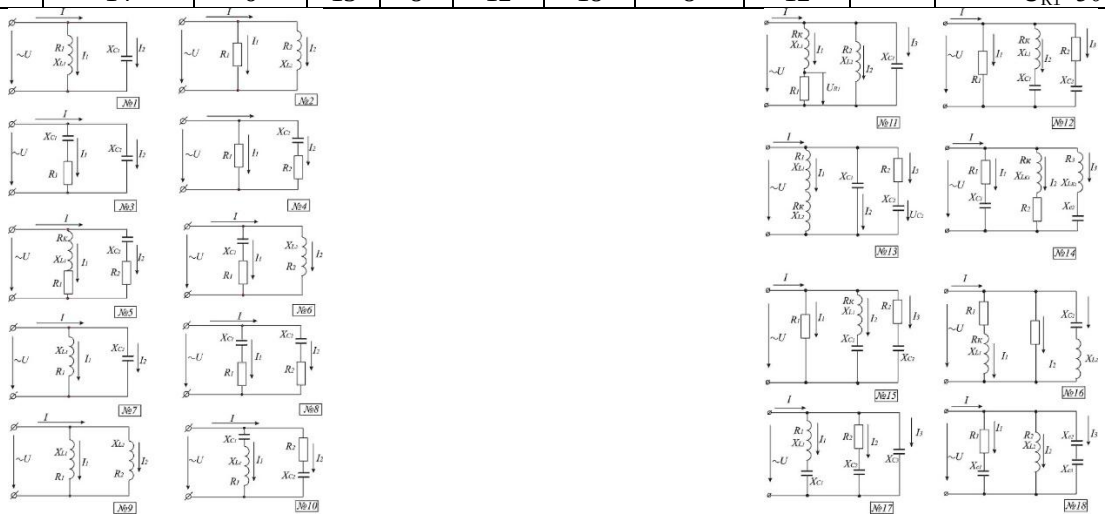
Продолжение таблицы 2

| Вариант | № рисунка | $R_1$, Ом | $R_2$, Ом | $R_3$, Ом | $X_{L1}$, Ом | $X_{L2}$, Ом | $X_{c1}$, Ом | $X_{c2}$, Ом | $X_{c3}$, Ом | $U, I, P, Q, S, \varphi$ | $R_к$, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 33 | 1 | 24 | - | | 32 | - | 20 | - | | $E_L$=32 В | |
| 34 | 4 | 10 | 4 | | - | - | - | 3 | | $U_{C2}$=15,В | |
| 35 | 4 | 25 | 6 | | - | - | - | 12 | | $P_2$=300Вт, $I_2$=4.34А | |
| 36 | 3 | 24 | - | | - | - | 32 | 40 | | $U_{R1}$=72,В | |
| 37 | 2 | 4 | 8 | | - | 6 | - | - | | $E_L$=60,В | |
| 38 | 1 | 6 | - | | 8 | - | 10 | - | | $U_{L1}$=40,В | |
| 39 | 2 | 8 | 32 | | - | 24 | - | - | | $S_2$=160,В·А | |
| 40 | 10 | 7 | 9 | | 6 | - | 12 | 8 | | $U_{R2}$=12,В | |
| 41 | 8 | 12 | - | | - | - | 16 | 6 | | $Q_2$= -384,ВАр | |
| 42 | 5 | 6 | 3 | - | 6 | - | - | 3 | | $I_2$=5А | 2 |
| 43 | 5 | 6 | 8 | - | 8 | - | - | 6 | | $Q_2$= -150,ВАр | 2 |
| 44 | 6 | 6 | 3 | - | - | 4 | 8 | - | | $U_{c1}$=80В | - |
| 45 | 8 | 4 | 8 | - | - | - | 3 | опред | | $I_2$=2,5А $P_1$=100 Вт | - |
| 46 | 11 | 6 | 6 | - | 6 | 8 | 5 | - | | $Q_2$=128,ВАр | 2 |
| 47 | 13 | 2 | 6 | - | 6 | 6 | 10 | 8 | | $U_{xc2}$=40В | 6 |
| 48 | 14 | 6 | 5 | 4 | 6 | 3 | 8 | 6 | | $U_{R2}$=25В | 3 |
| 49 | 12 | 20 | 12 | - | 6 | - | 12 | 16 | | $S_3$=500ВА | 8 |
| 50 | 10 | 3 | 8 | - | 8 | - | 4 | 6 | | $I_1$=4А | - |
| 51 | 9 | 16 | 6 | - | 12 | 8 | - | - | | $P_2$=150Вò | - |
| 52 | 11 | 10 | 6 | - | 8 | 12 | 10 | - | | $U_{R1}$=40В | 6 |
| 53 | 5 | 6 | 6 | - | 6 | - | - | 8 | | $Q_2$=-128,ВАр | 2 |
| 54 | 6 | 6 | 16 | - | - | 12 | опред | - | | U=50В $I_1$=5А | - |
| 55 | 15 | 10 | 6 | - | 8 | - | 4 | 8 | | $U_{C2}$=40В | 3 |
| 56 | 16 | 5 | 10 | - | 6 | 6 | - | 12 | | $Q_3$= -150 ВАр | 3 |
| 57 | 14 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 8 | 7 | | $U_{c1}$=48В | 3 |
| 58 | 13 | 3 | 6 | - | 4 | 6 | 10 | опред | | $I_3$=5 А U=40 В | 8 |
| 59 | 10 | 8 | 6 | - | 12 | - | 6 | 8 | | $S_2$=200 ВА | - |
| 60 | 12 | 20 | 12 | - | 14 | - | 8 | 16 | | $I_3$=3 А | 8 |
| 61 | 11 | 5 | 6 | - | 3 | 8 | 10 | - | | $Q_2$=200 ВАр | 4 |
| 62 | 17 | 3 | 8 | - | 8 | - | 4 | опред | 10 | $I_2$=5 А U=50 В | - |
| 63 | 18 | 8 | 3 | - | - | 4 | 6 | 7 | 5 | $U_{xc3}$=50 В | - |
| 64 | 8 | 8 | 12 | - | - | - | опред | 16 | - | U=20 В $P_1$=32 Вт | - |
| 65 | 5 | опред | 6 | - | 3 | - | - | 8 | - | $I_1$=4 А $P_1$=192 Вт | 4 |
| 66 | 17 | 6 | 16 | - | 8 | - | 16 | 12 | 20 | $Q_1$= -200 ВАр | - |
| 67 | 10 | 10 | 11 | - | 60 | - | 80 | 60 | | U=100 В | |

Продолжение таблицы 2

| Вариант | № рисунка | $R_1$, Ом | $R_2$, Ом | $R_3$, Ом | $X_{L1}$, Ом | $X_{L2}$, Ом | $X_{c1}$, Ом | $X_{c2}$, Ом | $X_{c3}$, Ом | $U, I, P, Q, S, \varphi$ | $R_к$, Ом |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 68 | 1 | 32 | - | - | 24 | - | 20 | - | | $S_1$=160В | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 69 | 2 | 16 | 24 | | - | 32 | - | - | | $U_{a2}$=96,В | |
| 70 | 3 | 4 | - | | - | - | 3 | 8 | | P=102,4 Вт | |
| 71 | 4 | 20 | 30 | | - | - | - | 40 | | $Q_2$= -640,ВАр | |
| 72 | 4 | 20 | 32 | | - | - | - | 24 | | $U_{R2}$=64,В | |
| 73 | 1 | 16 | - | | 12 | - | 5 | - | | $Q_2$=-2000 ВАр | |
| 74 | 3 | 12 | - | | - | - | 16 | 10 | | $Q_1$= -256 ВАр | |
| 75 | 10 | 3 | 12 | | 12 | - | 8 | 12 | | $U_{C2}$=240,В | |
| 76 | 11 | 6 | 6 | | 6 | 8 | 10 | - | | $U_{R1}$=60,В | 2 |
| 77 | 12 | 10 | 3 | | 16 | - | 10 | 4 | | $P_2$=200 Вт | 8 |
| 78 | 13 | 2 | 8 | | 6 | 6 | 5 | 6 | | $U_{R2}$=40 В | 4 |
| 79 | 14 | 8 | 10 | 4 | 16 | 8 | 6 | 5 | | $U_{c1}$=60 В | 2 |
| 80 | 7 | 6 | - | | 8 | - | - | 10 | | $U_{L1}$=200 В | |
| 81 | 8 | 8 | 3 | | - | - | 6 | 4 | | $I_2$=12 А | |
| 82 | 9 | 16 | 6 | | 12 | 8 | - | - | | $U_{L1}$=120 В | |
| 83 | 6 | 4 | 6 | | - | 8 | 3 | - | | $Q_1$=-300,ВАр | |
| 84 | 10 | 4 | 16 | | 16 | - | 8 | 12 | | U=220,В | |
| 85 | 5 | 7 | 9 | | 6 | - | - | 8 | | $U_{C2}$=120 В | 1 |
| 86 | 7 | 4 | - | | 3 | - | - | 6 | | $Q_1$=108 ВАр | |
| 87 | 8 | 12 | 8 | | - | - | 16 | 6 | | $U_{C1}$=80 В | |
| 88 | 9 | 4 | 12 | | 3 | 16 | - | - | | $P_1$=64 Вт | |
| 89 | 11 | 10 | 12 | | 12 | 16 | 20 | - | | $I_3$=5 А | 6 |
| 90 | 12 | 20 | 6 | | 12 | - | 9 | 8 | | $U_{R2}$=30 В | 4 |
| 91 | 13 | 2 | 8 | | 8 | 6 | 20 | 6 | | $P_{R2}$=200 Вт | 3 |
| 92 | 14 | 6 | 13 | 8 | 12 | 18 | 8 | 12 | | $U_{R1}$=30 В | 3 |



**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущей аттестации в форме разноуровневых задач и заданий определяется следующими методическими указаниями:

- после изучения теоретических вопросов и анализа, полученных результатов по работам обучающийся представляет в виде решения задач в письменной форме;
- при подготовке разноуровневых задач и заданий обучающемуся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками и электронными ресурсами.
- работа над разноуровневыми задачами и заданиями проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях;
- оценка представленных разноуровневых задача и заданий проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы;
- сроки подготовки в течении семестра.

**Тестовые задания**
**для проведения текущего контроля знаний**
по дисциплине «Общая электротехника и электроника»

Текущий контроль проводится в форме тестирования, предназначенного для определения уровня подготовки обучающегося, определения знаний, умений и навыков, которые были приобретены на текущем уровне образования.
Шкала оценивания:

| Шкала оценивания | Показатели оценивания |
|---|---|
| зачтено | оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ответил более чем на 2/3 вопросов правильно |
| незачтено | оценка «незачтено» выставляется обучающемуся, если не ответил более чем на 2/3 вопросов |

**Типовые тестовые задания**

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

**1. Закон Ома для участка цепи переменного тока:**
1. I = U/ R;
**2. I = U/Z;**
3. I = E/Z;
3. I = E/R.
**2. Активная мощность цепи синусоидального тока (при напряжении U, токе I и сдвиге фаз φ) определяется по формуле:**
1. **P = U·I·cosφ;**
2. $P = U \cdot I^2 \cdot \cos\varphi$;
3. P = U·I/cosφ;
**3. Первый закон Кирхгофа - алгебраическая сумма токов в узле электрической цепи равна:**
1. Полному току;
**2. 0;**
3. ЭДС;
**4. ЭДС самоиндукции пропорциональна:**
1. Проводимости провода;
**2. Скорости изменения тока *di/dt* в катушке;**
3. Диаметру витков катушки;
4.Температуре окружающей среды.
**5. Второй закон Кирхгофа - алгебраическая сумма напряжений в контуре электрической цепи равна:**
1. 0;
**2. $\Sigma E$;**
3. Полному току;
4. Сумме токов;

**6. В основе работы трансформатора лежит закон:**
1.Джоуля – Ленца;
2.Электромагнитной силы;
**3. Электромагнитной индукции;**
**7. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние реактивные сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?**
1. КПД источников равны;
**2. Источник с меньшим внутренним реактивным сопротивлением.**
3. Источник с большим внутренним сопротивлением.
4. Внутреннее сопротивление не влияет на КПД.
**8. Схемы подключения трехфазного асинхронного ЭД к питающей сети бывают только**:
**1."Y" или "Δ".**
2. "Y"; "Y" - с нейтральным проводом "Δ".
3. "Δ" и "Y" с нейтральным проводом.
**9. Значение коэффициента мощности cosφ электроустановки в цепи синусоидального тока отражает**:
**1. Потери электрической энергии в линии электропередачи.**
2. Материал проводов.
3. Провисание проводов воздушной ЛЭП.
4. **Отношение полезной мощности, к мощности потребляемой из сети**.
**10. Нулевой провод в трехфазной сети с глухозаземленной нейтралью служит:**
1.Для соединения нагрузки треугольником.
2. Для повышения напряжения на электроприемниках.
**3. Для выравнивания фазных напряжений приемника при несимметричной нагрузке.**
**11. Силовой двухобмоточный трансформатор служит:**
1.Для преобразования одной частоты переменного тока в другую.

**2. Для преобразования переменного тока одного напряжения в другое одной и той же частоты.**
3. Для преобразования постоянного тока одного напряжения в другое.
4. Для преобразования переменного тока одного напряжения и частоты, в другое напряжение и другую частоту.

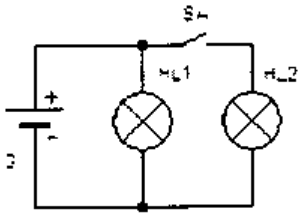
**12. Электрическую активную энергию в трехфазной четырехпроводной сети при наличии осветительной нагрузки можно измерить счетчиком:**
**1. Трехфазным трехэлементным.**
2. Однофазным.
3. Трехфазным двухэлементным (трехпроводным).

**13. Э.Д.С. трехфазного синхронного генератора (например автомобильного):**

1. Обратно пропорциональна частота вращения ротора и пропорциональна току возбуждения.
2. Прямо пропорциональна частоте вращения ротора и не зависит от тока возбуждения.
**3. Возрастает с увеличением частоты вращения и тока возбуждения**.

**14. На параллельную работу трехфазные трансформаторы можно включать при:**
**1. Одинаковом способе и группе соединения обмоток.**
2. Одинаковой массе.
3. Одинаковой мощности.
4. Одинаковом способе охлаждения.

**15. Яркость лампы HL1 в схеме после подключения лампы HL2 (при внутреннем сопротивлении аккумулятора R=0):**



1. Уменьшится.
2. Увеличится.
**3. Не изменится.**

**16. Полная мощность цепи синусоидального тока (при напряжении U и токе I) определяется по формуле**:
1. **S = I·U.**
2. $S = I^2 \cdot U$
3. $S = I \cdot U^2$
4. S = U/I.

**17. В трехпроводную трехфазную сеть включаются:**
1. Осветительные лампы накаливания.
**2. Трехфазные асинхронные электродвигатели (симметричная нагрузка).**
3. Однофазные электроприемники.
4. Люминесцентные осветительные лампы.

**18. У какого из трансформаторов К.П.Д. имеет большее значение, если сердечники, на которых размещены обмотки:**
1. Из алюминиевого сплава.
2. Медные.
3. Чугунные.
**4. Из электротехнической стали.**

**19. У трехфазного асинхронного электродвигателя скольжение возрастает, если:**
1.Хорошая смазка в подшипниках.
**2. Увеличивается момент сопротивления на валу ротора.**
3. Возрастает температура двигателя.
4. Повышенная вибрация его.

**20. Электрическая схема в цепи синусоидального тока имеет две параллельные ветви. Сопротивления первой – $R_1X_L$, сопротивления второй - $R_2X_C$. Эквивалентное сопротивление этой цепи определяется по выражению:**
1. $Z_{эк} = Z_1 + Z_2$.
2. $Z_{эк} = R_1 + R_2 + X_L + X_C$.
3. $Z_{эк} = \dfrac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2}$.
4. $Z_{эк} = \sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (X_L - X_C)^2}$.
**5.** $Z_{эк} = \dfrac{1}{Y}$ **(где Y – полная проводимость схемы).**

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущей аттестации определяется следующими методическими указаниями:

- работа над тестом проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях;
- оценка представленного теста проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы;
- сроки подготовки в течении всего семестра.

**Вопросы**
**для домашней контрольной работы по дисциплине «Общая электротехника и электроника»**

1.1 Явление электромагнитной индукции. Э.Д.С. в проводнике, движущемся в магнитном поле. Принцип Ленца Э.Д.С. неподвижного контура при изменении магнитного потока. Обратимость электрических машин.

1.2 Потокосцепление. Индуктивность. Э.Д.С. самоиндукции и взаимоиндукции.

1.3 Получение синусоидального тока. Период, частота, угловая частота и ее связь с угловой скоростью якоря. Зависимость частоты f от частоты вращения якоря.

1.4 Среднее и действующее значение переменного тока и напряжения. Фаза, сдвиг фаз. Векторная диаграмма.

1.5 Цепи переменного тока с идеальными элементами R,L,C. Закон Ома.

Закон Ома для цепи с реальной катушкой. Треугольники напряжений и сопротивлений.

1.6 Виды мощностей переменного тока, треугольник мощностей, $\cos\varphi$ его значение.

1.7 Последовательная цепь с R-L-C. Векторная диаграмма. Расчет цепей переменного тока с последовательным соединением приемников. Резонанс напряжений. Особенности его.

1.8 Параллельная цепь с R-L-C. Проводимости в цепях переменного тока.

1.9 Параллельная цепь с R-L-C. Расчет электрических цепей методом проводимостей и методом треугольников токов.

1.10 . Резонанс токов. Вид резонансных кривых. Повышение коэффициента мощности электроустановок.

2.1 Трехфазный ток и его получение. Основные соотношения. Графики и векторная диаграмма Э.Д.С.

2.2 Соединение симметричной трехфазной нагрузки звездой, соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами.

2.3 Роль нейтрального провода. Расчет несимметричной трехфазной системы при наличии его. Определение мощностей P, Q, S

2.4 Соединение симметричной трехфазной нагрузки треугольником. Соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами.

2.5 Определение линейных токов и мощности при соединении несимметричной трехфазной нагрузки треугольником.

2.6 Устройство, электромагнитная схема и принцип работы трансформатора. Векторная диаграмма режима нагрузки.

2.7 Трехфазные трансформаторы, устройство их, схемы и группы соединения обмоток, Условия параллельной работы.

2.8 Измерительные трансформаторы. Включение приборов через них и определение измеряемой величины (I,P,W).

2.9 Устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым и с фазным ротором. Способы включения их. Паспортные данные, типоразмеры, обозначение их.

2.10 Принцип работы асинхронного двигателя. Скольжение, возможные способы регулирования частоты вращения ротора. Динамическое равновесие моментов двигателя и рабочей машины.

3.1 Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения, наносимые на шкале приборов. Классы точности, определение цены деления.

3.2 Измерительные механизмы различных систем. Принцип действия их, достоинства, недостатки и области применения.

3.3 Измерение мощности в цепях переменного тока одним, двумя и тремя ваттметрами. Счётчики для измерения электрической энергии с аналогичными схемами включения.

3.4 Полупроводники и их свойства. Электронная и дырочная проводимости, *p-n* переход. Прямое и обратное включение p-n перехода. Вольтамперные характеристики.

3.5 Выпрямительные диоды, стабилитроны и стабисторы. Номинальные параметры выпрямительных диодов и стабилитронов. Варикапы, фотодиоды и светодиоды. Оптопары.

3.6 Одно- и двух - полупериодные выпрямители. Соотношения между средним, выпрямленным и действующим напряжением. Выбор диодов.

3.7 Устройство биполярного транзистора, назначение и обозначение выводов прямой и обратной структур его. Принцип работы транзистора, включенного по схеме ОЭ. Параметры, характеризующие его работу.

3.8 Снятие статических характеристик транзистора, включенного по схеме ОЭ. Определение входного сопротивления и коэффициента передачи тока базы. Динамический режим работы транзистора, нагрузочная характеристика. Определение напряжения на базе.

3.9 Интегральные микросхемы (И, М, С), их особенности и классификация. Основные элементы логики: И, ИЛИ, НЕ.

3.10 Устройства на ИМС: триггеры и счетчики. Операционный усилитель (ОУ). Интегратор, дифференциатор и компаратор на ОУ.

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущей аттестации в форме контрольной (домашней контрольной) работы определяется следующими методическими указаниями:

- после изучения теоретических вопросов и анализа, полученных результатов по работам обучающийся представляет в виде контрольной работы в печатном варианте;
- при подготовке контрольной работы обучающемуся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками и электронными ресурсами.
- работа над контрольной работой проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях;
- оценка представленной контрольной работы проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы;
- сроки подготовки в течении сессии.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Общая электротехника и электроника»

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|---|---|
| учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Г-212 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном.<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение |
| | Г-314 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, шкаф (сейф), 9 компьютеров, комплект мультимедийного оборудования с экраном<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, лаборатории | Г-301 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, осциллограф С-1-55, 2 стенда Промэлектроника, 5 стендов Уралочка, 4 лабораторных стенд по дисциплине «Электротехника и электроника», комплект плакатов «Электротехника и электроника» |
| | Г-315 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, источник питания HY1503D, монитор тока МТД, мультиметр, счетчик 1ф CE 101R5, счетчик 3ф 4пр. ЦЭ 6803 В/1, тестер, 10 лабораторных стендов по дисциплине «Электропривод», 3 макета электрошкафа |
| помещение для самостоятельной работы | Г-301 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, осциллограф С-1-55, 2 стенда Промэлектроника, 5 стендов Уралочка, 4 лабораторных стенд по дисциплине «Электротехника и электроника», комплект плакатов «Электротехника и электроника» |
| | Г-315 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, источник питания HY1503D, монитор тока МТД, мультиметр, счетчик 1ф CE 101R5, счетчик 3ф 4пр. ЦЭ 6803 В/1, тестер, 10 лабораторных стендов по дисциплине «Электропривод», 3 макета электрошкафа |
| | Б-202 библиотека, зал электронных ресурсов<br>Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель.<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение.<br>С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций | Г-301 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, осциллограф С-1-55, 2 стенда Промэлектроника, 5 стендов Уралочка, 4 лабораторных стенд по дисциплине «Электротехника и электроника», комплект плакатов «Электротехника и электроника» |
| | Г-315 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, источник питания HY1503D, монитор тока МТД, мультиметр, счетчик 1ф CE 101R5, счетчик 3ф 4пр. ЦЭ 6803 В/1, тестер, 10 лабораторных стендов по дисциплине «Электропривод», 3 макета электрошкафа |
| учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации | Г-301 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, осциллограф С-1-55, 2 стенда Промэлектроника, 5 стендов Уралочка, 4 лабораторных стенд по дисциплине «Электротехника и электроника», комплект плакатов «Электротехника и электроника» |
| | Г-315 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, источник питания HY1503D, монитор тока МТД, мультиметр, счетчик 1ф CE 101R5, счетчик 3ф 4пр. ЦЭ 6803 В/1, тестер, 10 лабораторных стендов по дисциплине «Электропривод», 3 макета электрошкафа |

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
**«Общая электротехника и электроника»**

| Наименование | Наличие доступа |
|---|---|
| Достижения науки и техники АПК [Текст]: ООО "Ред. жур. "Достижения науки и техники АПК" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Механизация и электрификация сельского хозяйства[Текст] : теорет. и науч.-практ. журн. / учредитель АНО Ред. журн. "Механизация и электрификация сел. хоз-ва" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Сельский механизатор [Текст]: науч.-попул. произв. журн. / учредители : М-во сел. хоз-ва РФ, ООО "Нива" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Техника в сельском хозяйстве [Текст]: науч.-теорет. журн. / учредитель Рос. акад. с.-х. наук | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Техника и оборудование для села [Текст]: ежемес. информ.-реклам. и науч.-произв. журн. / учредитель ФГНУ "Росинформагротех" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Хранение и переработка сельхозсырья = Storage and Processing of Farm Products : науч.-теорет. журн. / учредитель Изд-во пищевая пром-сть | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |
| Инженерно-техническое обеспечение АПК [Текст]: реф. журн. / учредители : ЦНСХБ Россельхозакадемии, ФГБНУ "Росинформагротех" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ |