

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Богданова И.А.

Должность: и.о. директора ПИЖТ УрГУПС

Дата подписания: 09.05.2022 11:56:28

Уникальный программный ключ:

e38deddd8235dccbc84f34fff0780154b7f487c4

**ПЕРМСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**- филиал федерального государственного бюджетного образовательного**  
**учреждения высшего образования**  
**«Уральский государственный университет путей сообщения»**  
**(ПИЖТ УрГУПС)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ**  
**ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

дисциплины **ОП.02 Электротехника**

для специальности: 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)

Пермь, 2022

Рассмотрено цикловой  
комиссией общепрофессиональных  
дисциплин

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ / Ю.Д. Еремеева /

Составитель \_\_\_\_\_ / П.О. Красильников /

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 Область применения	4
2 Результаты освоения дисциплины ОП.02 Электротехника	4
3 Критерии выставления оценок	5
4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний и умений	6

## 1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС), предназначен для проверки результатов освоения дисциплины ОП.02 Электротехника программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена в рамках 4(2) семестра на базе основного общего образования (среднего общего образования).

ФОС позволяет оценивать уровень знаний и умений по дисциплине, определенных по ФГОС СПО по соответствующей ППССЗ.

## 2 Результаты освоения профессионального модуля ОП.02 Электротехника

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результата	Формируемые компетенции
<b>умения:</b> - рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; - собирать электрические схемы и проверять их работу; - измерять параметры электрической цепи	- наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий; - оценка ответов на вопросы к экзамену	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам; ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности; ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам; ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств СЦБ и ЖАТ по принципиальным схемам; ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки
<b>знания:</b> - физических процессов в электрических цепях; - методов расчета электрических цепей; - методов преобразования электрической энергии	различные виды опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа; - оценка ответов на вопросы к экзамену	

### 3 Критерии выставления оценок

Текущий и промежуточный контроль проводятся в форме тестирования в ЭОИС «BlackBoard», «I-exam».

Условия проведения зачета – тестирование выполняет вся группа одновременно. Время выполнения задания – 30 минут.

Оборудование: компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет.

Критерии выставления оценок	Оценка
Даны 90 % и больше правильных ответов на вопросы	Отлично
Дано от 75% до 89 % правильных ответов на вопросы	Хорошо
Дано от 60% до 74% правильных ответов на вопросы	Удовлетворительно
Дано меньше 60% правильных ответов на вопросы	Неудовлетворительно

Экзамен производится обучающимися в виде устного ответа на поставленные вопросы и решения задачи, результат ответа классифицируется в соответствии с таблицей:

Критерии выставления оценок	Оценка
<ul style="list-style-type: none"><li>- полно раскрыто содержание материала вопроса;</li><li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li><li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li><li>- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li><li>- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li><li>- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию</li></ul>	Отлично
<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li><li>- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</li><li>- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора</li></ul>	Хорошо
<ul style="list-style-type: none"><li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li><li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li><li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений</li></ul>	Удовлетворительно

Критерии выставления оценок	Оценка
и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, умения и навыки</li> </ul>	Неудовлетворительно

#### **4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний и умений**

##### 4.1 Вопросы для проведения экзамена по ОП.02 Электротехника

- Основные понятия и определение электротехники. Свойства. Основные даты развития электротехники.
- Возникновение электрического поля. Характеристики электрического поля.
- Конденсаторы. Соединение конденсаторов в электрических схемах.
- Основные понятия постоянного электрического тока.
- Закон Ома для участка цепи, для полной цепи. Электродвижущая сила.
- Определение электрической цепи, виды схем, режимы электрической цепи.
- Законы Кирхгофа. Баланс мощностей.
- Последовательное и параллельное соединение потребителей.
- Расчёт эквивалентного сопротивления цепи.
- Расчет параметров электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных сопротивлений.
- Расчет параметров электрических цепей постоянного тока методом узловых и контурных уравнений (Законов Кирхгофа).
- Расчет параметров электрических цепей постоянного тока методом контурных токов (МКТ).
- Расчет параметров электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов.
- Расчет параметров электрических цепей постоянного тока методом наложения.
- Расчет параметров электрических цепей постоянного тока методом двух узлов.
- Возникновение магнитного поля. Характеристики магнитного поля. Закон полного тока.
- Кривая первоначального намагничивания и петля гистерезиса.
- Основные законы магнитных цепей.
- Преобразование электрической энергии в механическую.
- Преобразование механической энергии в электрическую.
- Явление и закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
- Индуктивность и взаимная индуктивность. Возникновение вихревых токов.
- Синусоидальный электрический ток: определение, преимущества. Основные величины.

- Действующее и среднее значение переменного тока.
- Графическое изображение синусоидального электрического тока.
- Активное и реактивное сопротивление.
- Активная, реактивная и полная мощность.
- RL- цепь.
- RC- цепь.
- RLC- цепь.
- Резонанс напряжений.
- Резонанс токов.
- Понятие коэффициента мощности.
- Понятие комплексного числа, формы записей комплексных чисел.
- Электрические величины и законы в комплексной форме.
- Расчёт электрических цепей символическим методом.
- Получение трехфазного тока. Определение трехфазной цепи.
- Соединение обмоток генератора звездой.
- Соединение обмоток генератора треугольником.
- Соединение приёмников энергии звездой.
- Соединение приёмников энергии треугольником.
- Причины возникновения несинусоидальных токов.
- Расчёт линейных цепей с несинусоидальными токами.
- Трансформаторы: назначение, классификация, принцип действия.
- Расчет параметров однофазного трансформатора.
- Расчет параметров трехфазного трансформатора.
- Электрическая схема замещения трансформатора. Приведенный трансформатор.
- Электрические машины постоянного тока: назначение, конструкция, принцип действия.
- Генератор постоянного тока: классификация, основные характеристики и схемы включения.
- Двигатель постоянного тока: основные характеристики, понятие реверсирования.
- Асинхронный двигатель: назначение, конструкция, принцип действия.
- Асинхронный двигатель: понятие скольжения и режимы работы.
- Вращающий момент, способы пуска и реверсирования машины переменного тока. Регулирование частоты вращения.
- Устройство, принцип действия, основные параметры и область применения синхронных генераторов.
- Основные вопросы электробезопасности.

## 4.2 Материалы для текущего контроля

Лабораторное занятие №3  
Тема: «Расчёт линии по допустимому нагреву»

**Цель работы:** освоить способы расчета и выбора сечения проводов по допустимому нагреву.

**Краткие теоретические сведения:**

При прохождении электрического тока происходит выделение тепловой энергии. Выделение теплоты в соединительных проводах – явление нежелательное, т.к. приводит к потере электрической энергии, нагреву и разрушению изоляции, может вызвать пожар. Проводящие части и изоляция проводов должны быть рассчитаны на длительное протекание тока.

Максимальный ток, при длительном прохождении которого проводник не перегревается выше установленной температуры, называется номинальным током.

Для того чтобы определить сечение проводов, питающих группу приемников энергии, нужно знать их общую мощность  $P$  и напряжение  $U$ , по которым определяют ток проводов  $I$ . Затем по таблицам выбирают сечение проводов.

**Задание:** Для питания ламп накаливания требуется проложить открыто (в трубе) два медных (алюминиевых) провода. Определите сечение проводов, если напряжение сети  $U$ , число ламп  $N$ , мощность одной лампы  $P_{л}$ . Исходные данные для выполнения задания представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Исходные данные для расчёта

Вариант	U, В	N	$P_{л}$ , Вт	Материал провода и способ его прокладки
1,16	220	100	100	Медь открыто
2,17	220	200	75	Алюминий открыто
3,18	220	120	60	Медь в трубе
4,19	220	20	500	Алюминий в трубе
5,20	220	150	40	Медь открыто
6,21	127	200	75	Алюминий открыто
7,22	127	120	60	Медь в трубе
8,23	127	80	100	Алюминий в трубе
9,24	220	140	60	Медь открыто
10,25	220	300	75	Алюминий открыто
11,26	220	100	40	Медь в трубе
12,27	220	160	100	Алюминий в трубе
13,28	220	250	60	Медь открыто
14,29	220	60	100	Алюминий открыто
15,30	220	180	40	Медь в трубе

**Порядок выполнения:**

1. Начертить схему электрической цепи.
2. Определение сечения проводов по нагреву.

2.1 Расчет мощности осветительной установки:

$$P = P_{л} \cdot N,$$

где  $P_{л}$  – мощность одной лампы, Вт;



$N$  – число ламп включенных параллельно.

2.2 Расчет силы тока в соединительных проводах:

$$I = \frac{P}{U}$$

2.3 Выбор сечения проводов:

Сечение проводов производится по таблице 2 в следующем порядке:

- по таблице 1.2 определяется допустимый стандартный ток -  $I_{доп}$  провода, который должен быть больше рассчитанного  $I$  (ближайший наибольший), при выборе сечения необходимо учитывать материал соединительного провода и способ его прокладки;

- для установленного допустимого стандартного тока по таблице 1.2 определить сечение провода.

Таблица 1.2 - Допустимые токи и стандартные сечения проводов

Сечение провода, мм <sup>2</sup>	Медные провода $I_{доп}$ , А		Алюминиевые провода $I_{доп}$ , А	
	Проложены открыто	Проложены в трубе	Проложены открыто	Проложены в трубе
1	15	14	-	-
1,5	20	17	-	-
2,5	27	24	21	18
4	36	34	28	25
6	46	41	35	32
10	70	60	50	45
16	90	75	70	55
25	125	100	95	75
35	150	120	115	90
50	190	165	145	125
70	240	200	185	155

**Содержание отчета:**

1. Изучить краткие теоретические сведения данной работы;
2. Используя исходные данные, определить сечение проводов, питающих группу приемников энергии;
3. Ответить на контрольные вопросы:
  - Сформулируйте закон Джоуля-Ленца;
  - Поясните, от чего происходит нагревание в соединительных проводах электрической цепи?
  - Поясните выражение «допустимый ток»;
  - Поясните взаимосвязь между величиной силы тока в проводе, сечением провода, и нагреванием провода.

**Вывод о проделанной работе:**

## Контрольная работа №1 по теме: «Электрические цепи постоянного тока»

Для электрической цепи, соответствующей номеру варианта, выполнить следующее:

1. Написать уравнения по законам Кирхгофа (решать полученную систему не требуется).
2. Выполнить расчет токов во всех ветвях методом контурных токов.
3. Проверить правильность решения по второму закону Кирхгофа по двум контурам.
4. Составить баланс мощностей.
5. Построить потенциальную диаграмму для внешнего контура.

Исходные данные приведены в табл. 1.1, схемы показаны на рис. 1.1. ЭДС источников даны в Вольтах, сопротивления – в Омах.

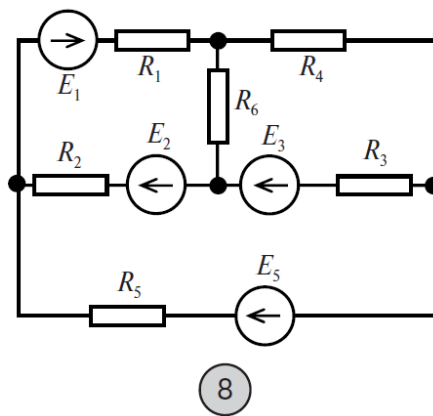
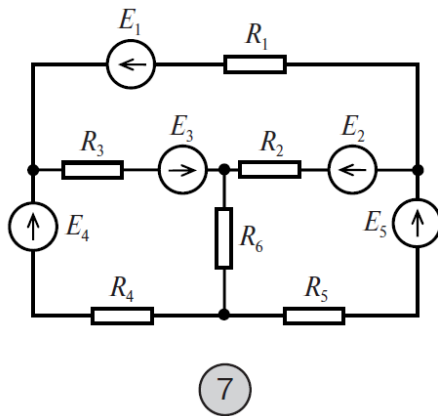
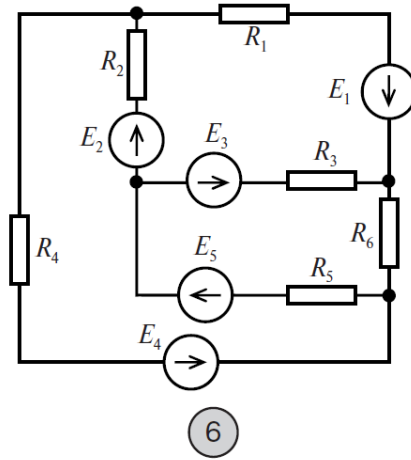
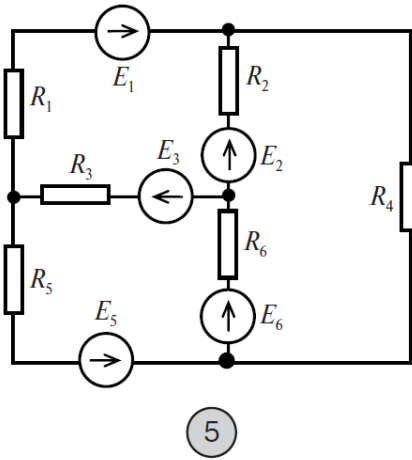
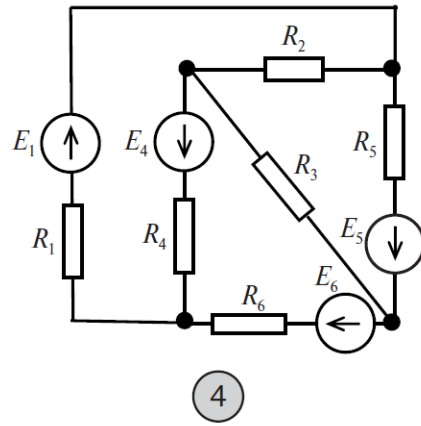
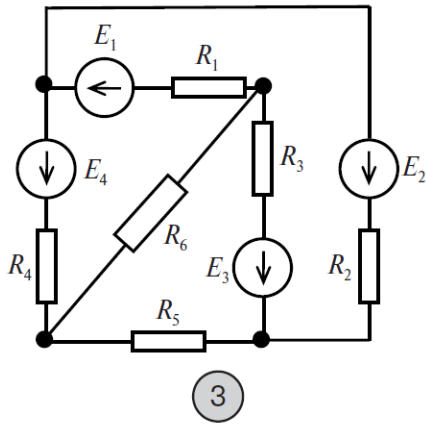
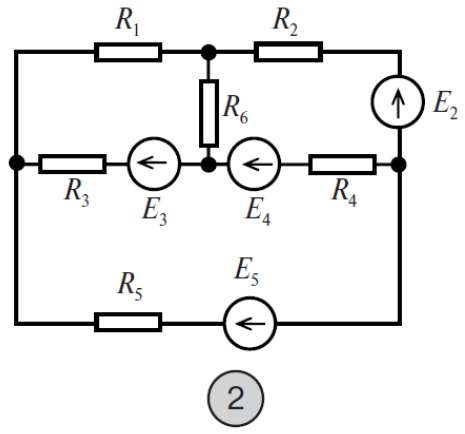
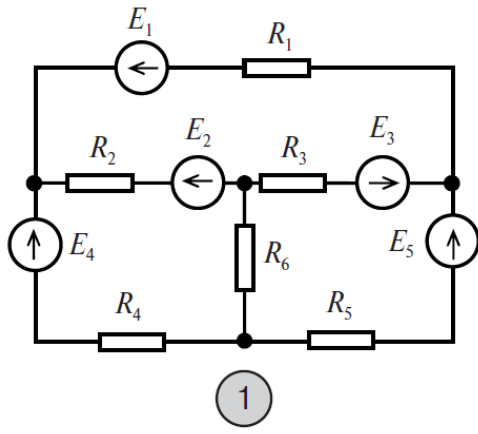
**Вариант выполнения контрольной работы для каждого студента состоит из 2 цифр: 1 цифра – номер схемы, 2 цифра – строка исходных данных.**

Контрольная работа выполняется от руки в тетради 12 листов. При оформлении обязательно указываем номер варианта, условие задачи, схему и исходные данные согласно своего варианта, а также подробное решение по каждому пункту.

Таблица 1.1

Исходные данные

№ строки	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$E_5$	$E_6$	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$	$R_6$
1	40	20	70	50	60	30	5	8	15	4	6	9
2	20	20	60	60	75	40	80	90	6	12	8	15
3	90	100	30	75	50	120	15	12	6	8	10	14
4	60	50	70	80	100	40	25	10	12	6	20	8
5	100	30	60	90	40	80	15	6	10	18	8	5
6	20	40	90	30	60	50	10	4	16	8	12	25
7	80	100	60	50	90	30	16	10	20	6	18	22
8	40	120	80	90	30	50	12	15	10	8	3	9
9	90	80	120	50	75	60	18	6	20	12	15	9
0	80	60	75	100	50	90	20	15	25	10	5	14



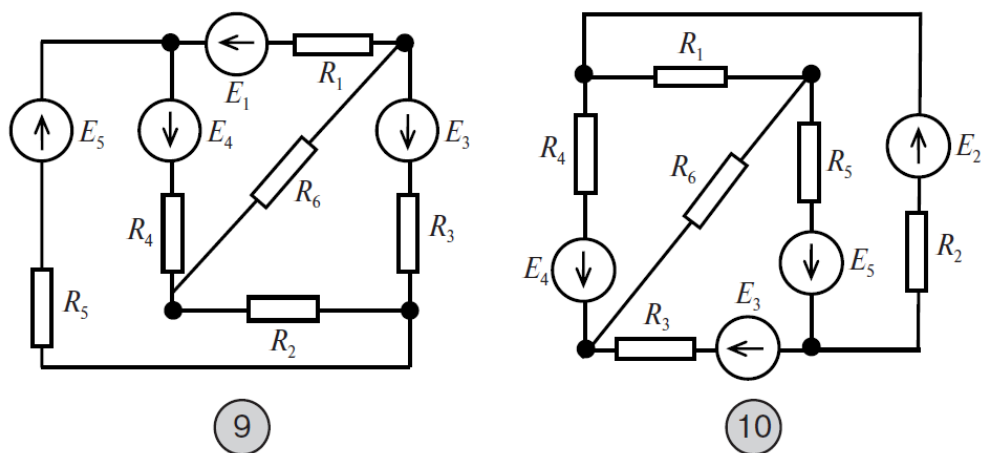


Рис.1.1. Схемы к контрольной работе №1

### 4.3 Типовые экзаменационные билеты

#### ПЕРМСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

- филиал федерального государственного бюджетного общеобразовательного учреждения высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения» в г. Перми  
(ПЖКТ УрГУПС)

Председатель ЦК _____ П.О. Красильников Протокол № _____ от « _____ » _____ 2022 г.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1</b> по <b>ОП.02 Электротехника</b> для 2 курса очной формы обучения специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)	УТВЕРЖДАЮ: Руководитель СП СПО _____ О.П. Каменских « _____ » _____ 2022 г.
--	--	--

1. Основные понятия постоянного электрического тока.
2. Асинхронный двигатель: понятие скольжения и режимы работы.
3. В сеть переменного тока напряжением  $U = 380$  В и частотой  $f = 50$  Гц включены последовательно активное сопротивление  $R = 52$  Ом и конденсатор емкостью  $C = 24$  мкФ. Определить реактивное и полное сопротивления цепи, ток, напряжения, активную, реактивную и полную мощности.

Преподаватель

П.О. Красильников