Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.10.2026 07:43:42
Уникальный программный ключ:
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

Приложение
к ОПОП-ППССЗ по специальности
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного
состава железных дорог

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ОП.03 Электротехника

Базовая подготовка
среднего профессионального образования

Содержание

1 Пояснительная записка 4

2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке 6

3 Теоретические задания (ТЗ) 9

4 Практические задания (ПЗ) 25

5 Пакет преподавателя (экзаменатора) 35

Пояснительная записка

ФОС предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.03 Электротехника.

На освоение программы учебной дисциплины ОП.03 Электротехника отведено максимальной учебной нагрузки на студента 116 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 66 часа;
- самостоятельной работы студента 32 часов.

ФОС включают в себя контрольные материалы для проведения оперативного (поурочного), рубежного (по разделам) и итогового контроля по завершению изучения дисциплины.

ФОС предусматривает следующие виды контроля:

- устный опрос;
- письменные работы;
- контроль с помощью технических средств.

ФОС предполагают следующие формы контроля:

- тестирование,
- собеседование;
- лабораторные работы;
- экзамен.

Итоговой формой контроля по завершению изучения дисциплины ОП.03 Электротехника, согласно учебного плана, является экзамен в 3-м семестре (на базе основного общего образования).

ФОС разработаны на основании:

- ФГОС СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

- учебного плана 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог базовой подготовки;

- рабочей программы по дисциплине ОП.03 Электротехника;

- Положения о текущей и промежуточной аттестации студентов филиала СамГУПС в г. Саратове.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь**

У 1 собирать простейшие электрические цепи;

У 2 выбирать электроизмерительные приборы;

У 3 определять параметры электрических цепей.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать**:

З 1 сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях, построение электрических цепей, порядок расчёта их параметров;

З 2 построение электрических цепей, порядок расчета их параметров;

З 3 способы включения электроизмерительных приборов и методы измерений электрических величин.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) / Компетенции	**Основные показатели оценки результатов**	**Номера разделов (тем) по рабочей программе**	**Объём времени, отведённого на изучение (*максимальная нагрузка*)**		**Вид и № задания для оперативного. рубежного и итогового контроля**
			часы	**%**	
Уметь: У 1. собирать простейшие электрические цепи; У 2. выбирать электроизмерительные приборы; У 3. определять параметры электрических цепей. *Знать:* З 1. сущность физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях; З 2. построение электрических цепей, порядок расчёта их параметров. *Компетенции:* ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2	- знает основные понятия и законы электростатики - умеет по маркировке определить номинал конденсатора - умеет решать задачи по электростатике - умеет рассчитать эквивалентную ёмкость - понимает физическую сущность электрического тока и знает основные расчётные формулы - умеет рассчитать эквивалентное сопротивление - умеет по маркировке определить номинал резистора - знает понятия электрической энергии и мощности - умеет собирать электрические цепи постоянного тока и определять их параметры - умеет рассчитывать электрические цепи постоянного тока	Т 1.1 Т 2.1 ─2.8	83	69,2%	**ТЗ:** 1.1 - 1.27 2.1 - 2.26 **ПЗ:** Л3.1- Л3.4

	- знает основные законы для расчёта цепей постоянного тока - знает основные понятия и законы электромагнетизма - умеет подключать и рассчитывать трансформатор - умеет рассчитывать параметры магнитного поля - понимает физическую сущность переменного тока - знает основные параметры переменного тока и расчётные формулы - умеет рассчитывать электрические цепи синусоидального тока - знает понятие мощности переменного тока - умеет собирать электрические цепи переменного тока и определять их параметры - знает понятие резонанса в цепях переменного тока - знает способ получения трёхфазного тока - умеет производить расчёты цепей трёхфазного тока - умеет собирать трёхфазные цепи и определять их параметры - знает способы соединения обмоток трёхфазного генератора - имеет понятие о цепях несинусоидального тока	Т3.1 –3.2 Т4.1 –4.8 Т5.1 –5.3 Т 6.1— 6.7 Т7.1—Т7.7			**ТЗ:** 3.1 - 3.16 4.1 - 4.21 5.1 - 5.15 6.1 - 6.4 **ПЗ:** Л3.5- Л3.20

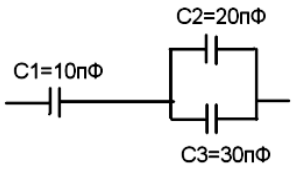
Уметь: У2- выбирать электроизмерительные приборы; У 3 - определять параметры электрических цепей. *Знать:* З 2 - построение электрических цепей, порядок расчёта их параметров. *Компетенции:* ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2	- знает классификацию электроизмерительных приборов - умеет по обозначению на шкале определить назначение и принцип действия электроизмерительного прибора - разбирается в типах электроизмерительных приборов - знает понятие шунта и добавочного резистора - умеет измерять электрические величины - знает понятие прямых и косвенных измерений - умеет выбрать, необходимый для измерений, электроизмерительный прибор - умеет производить измерения в электрических цепях - умеет подключить ваттметр - умеет пользоваться мегаомметром	Т7.1- 7.3	17	14,2%	**ТЗ:** 7.1 - 7.15. **ПЗ:** Л32; Л3.13- Л3.17
Знать: З 3 – классификацию и принцип действия электромашин. *Компетенции:* ОК 1,2,4,5 ПК 1.1, 1.2	- знает классификацию электрических машин - знает принципы работы электрических машин - разбирается в конструкциях электрических машин - знает о характеристиках электрических машин - разбирается в преимуществах и недостатках различных типов электромашин	Т7.1 – 7.3	20	16,6%	**ТЗ:** 7.1 - 7.15. **ПЗ:** Л3.18- Л3.20

3. Теоретические задания (ТЗ)

3.1 Текст заданий:

Раздел 1

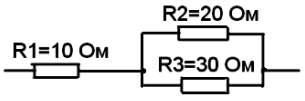
№	Вопрос	Варианты ответов	Правильные ответы
Простые по 1 баллу (тесты)			
1.1	Силовой характеристикой электрического поля является	А) напряжённость Б) потенциал В)электрическое напряжение Г)сила тока	напряжённость
1.2	Энергетической характеристикой электрического поля является	А) напряжённость Б)электрическое напряжение В)потенциал Г)ёмкость	потенциал
1.3	Разность потенциалов между двумя точками электрического поля называется	А)напряжённостью поля Б)электрической ёмкостью В)электрическим напряжением Г)электрическим током	электрическим напряжением
1.4	Что определяется законом Кулона	А) сила взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел Б) разность потенциалов между двумя точками электрической цепи В) потенциальная энергия заряда Г) сила тяжести	сила взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел
1.5	Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком называется	А) источником энергии Б) резистором В) реостатом Г) конденсатором	конденсатором

1.6	Вещества, почти не проводящие электрический ток называются	А) диэлектриками Б) металлами В) полупроводниками Г) жидкостями	диэлектриками
Средней сложности по 2 балла (тесты)			
1.7	Какое из приведённых выражений соответствует ёмкости плоского конденсатора	А) $C=\varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot S/d$ Б) $C= U \cdot I$; В) $C=Q \cdot U$. Г) нет верного ответа	$C=\varepsilon_r \cdot \varepsilon_0 \cdot S/d$
Сложные по 3 балла (тесты)			
1.8	Определить эквивалентную ёмкость 	А) 6.13 пФ Б) 8.33 пФ В) 0,61 пФ Г) верный ответ не приведён.	8.33 пФ
1.9	На заряд $q = 1{,}6 \cdot 10^{-7}$ Кл действует сила $F=2{,}4 \cdot 10^{-8}$ Н. Определить напряжённость электрического поля в данной точке	А) 1,5 В/м Б) 1,5 А В) 0,15 А Г) 0,15 В/м	0,15 В/м
Вопросы для собеседования			
1.21	Понятие электрического поля		
1.22	Напряжённость электрического поля		
1.23	Понятие электрического напряжения		
1.24	Потенциал точки		
1.25	Закон Кулона		
1.26	Электрическая ёмкость		
1.27	Понятие конденсатора		

Раздел 2

№	Вопрос	Варианты ответов	Правильные ответы
Простые по 1 баллу (тесты)			
2.1	Что называется электрическим током	А) разность потенциалов между точками электрического поля Б) сила, с которой электрическое поле действует на электрический заряд В) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике Г) материя, скользящая по проводнику	упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике
2.2	Единицей измерения электрической проводимости является	А) Ампер Б) Ватт В) Фарад Г) Сименс	Сименс
2.3	Укажите формулу соответствующую Закону Ома для участка цепи	А) I= U/r Б) r=U · I В) U=A/q Г) верный ответ не приведён	I= U/r
2.4	Узел электрической цепи это	А) место соединения трёх и более ветвей Б) место соединения резисторов В) место соединения конденсаторов Г) верный ответ не приведён	место соединения трёх и более ветвей
2.5	Единицей измерения силы тока является	А) Вольт Б) Ампер В) Ом Г) Генри	Ампер
2.6	Единицей измерения электрической мощности является	А) Вольт Б) Ватт В) Сименс Г) Тесла	Ватт

2.7	Единицей измерения электрического напряжения является	А) Ампер Б) Ватт В) Фарад Г) Вольт	Вольт
2.8	Устройство, которое включается в электрическую цепь для ограничения или регулирования тока называется	А) источником энергии Б) резистором В) реостатом Г) конденсатором	реостатом
2.9	При соединении элементов питания в батарею последовательно	А) увеличивается разрядный ток батареи Б) эквивалентное напряжение равно сумме напряжений последовательно соединённых элементов В) эквивалентное напряжение равно напряжению одного элемента питания Г) нет верного ответа	эквивалентное напряжение равно сумме напряжений последовательно соединённых элементов
Средней сложности по 2 балла (тесты)			
2.10	Формула электрической мощности соответствует выражению	А) P= U/R Б) P= U/I В) P= UI Г) P= UR	P= UI
2.11	Формулировка первого закона Кирхгофа гласит	А) алгебраическая сумма ЭДС в контуре равна алгебраической сумме падений напряжений в отдельных сопротивлениях этого контура Б) алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю В) ток в электрической цепи прямо пропорционален ЭДС и обратно пропорционален полному сопротивлению цепи	алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю
2.12	Закону Джоуля –Ленца соответствует формула	А) I= U/R Б) P= U/I В) $Q= I^2 \cdot R \cdot t$ Г) P= UI	$Q= I^2 \cdot R \cdot t$

2.13	Формулировка второго закона Кирхгофа гласит	А) алгебраическая сумма ЭДС в контуре равна алгебраической сумме падений напряжений в отдельных сопротивлениях этого контура Б) алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю В) ток в электрической цепи прямо пропорционален ЭДС и обратно пропорционален полному сопротивлению цепи Г) нет верного ответа	алгебраическая сумма ЭДС в контуре равна алгебраической сумме падений напряжений в отдельных сопротивлениях этого контура
2.14	Формулировка закона Ома для полной цепи гласит	А) алгебраическая сумма ЭДС в контуре равна алгебраической сумме падений напряжений в отдельных сопротивлениях этого контура Б) алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю В) ток в электрической цепи прямо пропорционален ЭДС и обратно пропорционален полному сопротивлению цепи Г) нет верного ответа	передачи, приема и преобразования информации
Сложные по 3 балла (тесты)			
2.15	Сила тока в цепи 2 А при напряжении на её концах 5 В. Найдите сопротивление цепи	А) 10 Ом Б) 0,4 Ом В) 2,5 Ом Г) 4 Ом	2,5 Ом
2.16	Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В	А) 570 Ом Б) 484 Ом В) 523 Ом Г) 446 Ом	484 Ом
2.17	Найти эквивалентное сопротивление цепи 	А) 35 Ом Б) 60 Ом В) 22 Ом	22 Ом

Вопросы для собеседования	
2.18	Понятие электрического тока
2.19	Электрическое сопротивление и проводимость
2.20	Резисторы и потенциометры
2.21	Электрическая цепь и электрическая схема
2.22	Электрическая энергия и мощность
2.23	Закон Ома для участка цепи
2.24	Первый и второй законы Кирхгофа
2.25	Последовательное и параллельное соединение проводников

Раздел 3

№	Вопрос	Варианты ответов	Правильные ответы
Простые по 1 баллу (тесты)			
3.1	В чём заключается сущность явления самоиндукции	А) в возникновении тока в катушке при изменении тока в соседней катушке Б) в возникновении ЭДС в проводнике под действием магнитного поля В) в возникновении ЭДС в катушке при изменении тока в ней Г) в образовании магнитного поля вокруг проводника с током	в возникновении ЭДС в катушке при изменении тока в ней
3.2	Магнитный поток обозначают буквой	А) В Б) I В) Ф Г) Н	Ф
3.3	Назначением трансформатора	А) преобразование переменного	преобразование энергии переменного

	является	тока в постоянный Б) преобразование частоты переменного тока В) преобразование энергии переменного тока из одного напряжения в другое Г) повышение мощности	тока из одного напряжения в другое
3.4	Единицей магнитной индукции является	А) ампер · виток Б) ампер / метр В) вебер; Г) тесла.	тесла.
3.5	Абсолютная магнитная проницаемость учитывает	А) влияние температуры Б) влияние среды В) влияние внешних сил Г) влияние внешнего поля	Влияние среды
3.6	По правилу левой руки определяют	А) направление движения Б) направление главного удара В) направление электродвижущей силы Г) направление электромагнитной силы	направление электромагнитной силы
3.7	По правилу буравчика определяют	А) направление электромагнитной силы Б) направление магнитных линий В) направление электродвижущей силы Г) нет верного ответа	направление магнитных линий
Вопросы для собеседования			
3.8	Понятие магнитного поля. Направление магнитных линий		
3.9	Правило буравчика		
3.10	Правило левой руки		

3.11	Магнитная индукция и магнитный поток
3.12	Напряжённость магнитного поля
3.13	ЭДС электромагнитной индукции. Правило правой руки
3.14	Правило Ленца
3.15	Индуктивность. Катушка индуктивности
3.16	Принцип работы трансформатора

Раздел 4

№	Вопрос	Варианты ответов	Правильные ответы
Простые по 1 баллу (тесты)			
4.1	Чему равно максимальное значение переменного тока, если амперметр показывает 1 А	А) 0,707А Б) 1А В) 1,41А Г) 2А	1,41А
4.2	Выберите формулу, по которой можно посчитать угловую частоту	А) ω = 2π / f Б) ω = 2πT В) ω = 2πf Г) ω = 2πU	ω = 2πf
4.3	Время, за которое переменный ток совершает полный цикл своих колебаний, называется _____ переменного тока	А) частотой Б) периодом В) мгновенным значением Г) угловой частотой.	периодом
4.4	Величина промышленной частоты переменного тока в России составляет_____ Гц	А) 10 Б) 200 В) 60 Г) 50	50
4.5	Значение переменного	А) максимальным	мгновенным

	тока в любой момент времени называется	Б) номинальным В) мгновенным Г) минимальным	
4.6	Угол сдвига фаз это	А) разность потенциалов Б) разность начальных фаз В) разность начальных состояний Г) разность токов	разность начальных фаз
4.7	По формуле U ≈ 0,707 Um определяют	А) максимальное значение Б) среднее значение В) действующее значение Г) минимальное значение	действующее значение
4.8	По формуле $X_L = \omega L$ определяют	А) активное сопротивление Б) емкостное сопротивление В) индуктивное сопротивление Г) магнитное сопротивление	индуктивное сопротивление
4.9	По формуле $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$ определяют	А) полное сопротивление Б) активное сопротивление В) реактивное сопротивление Г) индуктивное сопротивление	полное сопротивление
4.10	Реактивная мощность измеряется в	А) ваттах Б) вольтах В) амперах Г) варах	варах
Средней сложности по 2 балла (тесты)			
4.11	Чему равна частота переменного тока, если период составляет 0,02с	А) 25 Гц Б) 200 Гц В) 100 Гц Г) 50 Гц	50 Гц
Вопросы для собеседования			
4.12	Понятие переменного и постоянного тока		
4.13	Основные параметры переменного тока		
4.14	Среднее и действующее значение		
4.15	Цепь переменного тока с активным сопротивлением		
4.16	Цепь переменного тока с индуктивностью		

4.17	Цепь переменного тока с конденсатором
4.18	Мощность переменного тока
4.19	Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов
4.20	Цепь переменного тока с параллельным соединением элементов
4.21	Резонанс в цепи переменного тока

Раздел 5

№	Вопрос	Варианты ответов	Правильные ответы
Простые по 1 баллу (тесты)			
5.1	Трёхфазной системой переменного тока называется совокупность трёх однофазных переменных токов одинаковой частоты и амплитуды, сдвинутых относительно друг друга по фазе на угол	А) 180^o Б) 120^o В) 150^o Г) 90^o	120^o
5.2	Линейным называют напряжение между	А) линейным проводом и нейтралью Б) двумя линейными проводами В) линейным проводом и генератором Г) нет верного ответа	Двумя линейными проводами
5.3	Фазное напряжение это напряжение между	А) линейным проводом и нейтралью Б) двумя линейными проводами В) линейным проводом и генератором Г) нет верного ответа	линейным проводом и нейтралью
5.4	Если конец первой обмотки трёхфазного генератора соединён с началом второй обмотки, конец второй	А) звездой Б) треугольником В) крестом	треугольником

	обмотки с началом третьей, а конец третьей с началом первой, то обмотки соединены	Г) квадратом	
5.5	Если к началам обмоток генератора присоединяют три линейных провода, а концы обмоток соединяют в узел, то обмотки соединены	А) звездой Б) треугольником В) крестом Г) квадратом	звездой
5.6	Устройство, с помощью которого получают трёхфазный ток называется	А) электродвигатель Б) трансформатор В) усилитель Г) генератор	генератор
5.7	Линейное напряжение в _____ раз больше фазного	А) 1,73 Б) 2,13 В) 1,13 Г) 5,73	1,73
5.8	Алгебраическая сумма линейных напряжений всегда равна	А) 3 Б) 2 В) 1 Г) 0	0
5.9	Определить фазное напряжение, если линейное равно 380 В	А) 50 В Б) 120 В В) 220 В Г) 320 В	220 В
Вопросы для собеседования			
5.10	Понятие трёхфазного тока		
5.11	Получение трёхфазного тока		
5.12	Соединение обмоток генератора звездой		
5.13	Соединение обмоток генератора треугольником		
5.14	Симметричный режим трёхфазной цепи		

5.15	Полная мощность трёхфазного генератора

Раздел 6

№	Вопрос	Варианты ответов	Правильные ответы
Простые по 1 баллу (тесты)			
6.1	Современный многофункциональный цифровой прибор для измерения постоянных и переменных токов и напряжений, а так же электрических сопротивлений называется	А) омметром Б) амперметром В) мультиметром Г) вольтметром.	мультиметром
6.2	Разность между показаниями прибора и истинным значением измеряемой величины называют _____ погрешностью измерений	А) случайной Б) приведённой В) относительной Г) абсолютной	абсолютной
6.3	Прибор для измерения расхода электрической энергии называется	А) ваттметром Б) счётчиком электрической энергии В) мультиметром; Г) мегаомметром	счётчиком электрической энергии
6.4	По роду тока электроизмерительные приборы бывают (отметить лишнее)	А) постоянного тока Б) переменного тока В) смешанного тока Г) постоянно – переменного тока	смешанного тока

6.5	Для измерения электрической мощности используется	А) омметр Б) ваттметр В) частотомер Г) измерительный мост	ваттметр
6.6	Для измерения частоты переменного тока используется	А) омметр Б) ваттметр В) частотомер Г) измерительный мост	частотомер
6.7	Электроизмерительные приборы бывают (отметить лишнее)	А) магнитоэлектрические Б) электромагнитные В) индукционные Г) тиристорные	тиристорные
6.8	Принцип взаимодействия поля постоянного магнита с проводником (катушкой), по которому протекает измеряемый ток, положен в основу	А) магнитоэлектрических приборов Б) электромагнитных приборов В) индукционных приборов Г) электродинамических приборов	магнитоэлектрических приборов
6.9	Внешние шунты применяют для измерения	А) больших токов Б) больших напряжений В) малых токов Г) малых напряжений	Больших токов
Вопросы для собеседования			
6.10	Классификация электроизмерительных приборов		
6.11	Обозначения, наносимые на электроизмерительные приборы		
6.12	Магнитоэлектрические приборы		
6.13	Электромагнитные приборы		
6.14	Измерение электрических сопротивлений		
6.15	Измерение мощности и энергии		

3.2. Время на выполнение тестовых заданий:

Тесты 1.1-1.6; 2.1-2.9; 3.1-3.7; 4.1-4.10; 5.1-5.9; 7.1-7.9 ─ 1 минута на 1 задание.

Тесты 1.7; 2.10-2.14; 4.11 ─ 2 минуты на 1 задание.

Тесты 1.8-1.9; 2.15-2.17─ 3 минуты на 1 задание.

3.3. Критерии оценки тестовых заданий

Оценка		***Критерии: правильно выполненные задания***
5	«отлично»»	от 85% до 100%
4	«хорошо»	от 75% до 85%
3	«удовлетворительно»	от 61% до 75%
2	«неудовлетворительно»	до 61%

3.4. Критерии оценки ответов на вопросы для собеседования

Оценка		***Критерии***
5	«отлично»	Студент глубоко и полно овладел содержанием учебного материала, умеет высказывать и обосновывать свои суждения. Грамотное, логичное изложение материала.
4	«хорошо»	Студент полностью освоил учебный материал, в полном объеме владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ. При ответе имеются отдельные неточности.
3	«удовлетворительно»	Студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, неполно, непоследовательно излагает материал, допускает неточности в определении понятий.
2	«неудовлетворительно»	Студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

4. Практические задания (ПЗ)

4.1 Текст задания

Лабораторное занятие № 1. (*ЛЗ-1)* Изучение способов включения амперметра, вольтметра, ваттметра и методов измерений электрических величин.

Изучить способы включения амперметра, вольтметра, ваттметра, методы электрических измерений и научиться пользоваться измерительными приборами.

Лабораторное занятие № 2. (*ЛЗ-2)* Проверка действия закона Ома для цепи постоянного тока.

Опытным путём убедиться в справедливости закона Ома для участка цепи.

Лабораторное занятие № 3. (*ЛЗ-3)* Исследование цепи постоянного тока с последовательным соединением резисторов.

Опытным путём проверить соотношения между величинами в цепи постоянного тока с резисторами, включёнными последовательно.

Лабораторное занятие № 4. (*ЛЗ-4)* Исследование цепи постоянного тока с параллельным соединением резисторов.

Опытным путём проверить соотношения между величинами в цепи постоянного тока с резисторами, включёнными параллельно.

Лабораторное занятие № 5. (*ЛЗ-5)* Исследование цепи постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов.

Опытным путём проверить соотношения между величинами в цепи постоянного тока с резисторами, включёнными последовательно и параллельно.

Лабораторное занятие № 6. (*ЛЗ-6)* Проверка законов Кирхгофа.

Опытным путём убедиться в справедливости законов Кирхгофа.

Лабораторное занятие № 7. (*ЛЗ-7)* Определение мощности и потерь в проводах и КПД линии электропередачи.

Практически определить мощность потерь в проводах Рп и КПД линии.

Лабораторное занятие № 8. (*ЛЗ-8)* Проверка действия законов электромагнитной индукции.

Научиться рассчитывать силовые трансформаторы и убедиться в действии законов электромагнитной индукции, проверив работу трансформатора с рассчитанными параметрами.

Лабораторное занятие № 9. (*ЛЗ-9)* Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности.

Опытным путём проверить основные свойства цепи переменного тока, обладающей активным сопротивлением и индуктивностью.

Лабораторное занятие № 10. (*ЛЗ-10)* Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и ёмкости.

Опытным путём проверить основные свойства цепи переменного тока, обладающей активным и емкостным сопротивлением.

Лабораторное занятие № 11. (*ЛЗ-11)* Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушек индуктивности.

Научиться рассчитывать цепи переменного тока параллельным соединением катушек индуктивности.

Лабораторное занятие № 12. (*ЛЗ-12)* Резонанс напряжений.

Опытным путём установить резонанс напряжений и проверить его основные свойства.

Лабораторное занятие № 13. (*ЛЗ-13)* Резонанс токов.

Опытным путём проверить основные соотношения цепи переменного тока при параллельном соединении индуктивного и емкостного сопротивлений.

Лабораторное занятие № 14. (*ЛЗ-11)* Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой».

Опытным путём проверить основные соотношения в трёхфазной цепи при соединении «звездой».

Лабораторное занятие № 15. (*ЛЗ-12)* Исследование работы трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником».

Опытным путём проверить основные соотношения в трёхфазной цепи при соединении «треугольником».

Лабораторное занятие № 16. (*ЛЗ-16)* Ознакомление с устройством электроизмерительных приборов.

Исследовать устройство электроизмерительных приборов различных систем.

Лабораторное занятие № 17. (*ЛЗ-17)* Измерение сопротивлений мостом и омметром.

Научиться измерять сопротивление с помощью измерительного моста и омметра. Сравнить результаты.

Лабораторное занятие № 18. (*ЛЗ-18)* Включение в цепь и поверка однофазного счетчика электрической энергии.

Научиться пользоваться однофазным счётчиком электрической энергии. Оценить результаты.

Лабораторное занятие № 19. (*ЛЗ-19)* Измерение мощности в цепях трехфазного тока при равномерной и неравномерной нагрузке фаз.

Научиться измерять мощность в цепях трёхфазного тока.

Лабораторное занятие № 20. (*ЛЗ-20*) Определение номиналов элементов по их маркировке

Научиться определять номиналы элементов по их маркировке.

4.2 Время на выполнение:

ЛЗ-1 ─ ЛЗ-20 ─ по 2 академических часа.

4.3 Критерии оценки выполнения лабораторных работ:

Оценка	*Критерии*
5 «отлично»	Студент полностью выполнил задания лабораторной работы, глубоко и полно овладел содержанием учебного материала, умеет связывать теорию с практикой, выполнять практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения. Грамотное, логичное изложение результатов работы, как в устной, так и в письменной форме. Качественное внешнее оформление.
4 «хорошо»	Студент полностью выполнил задания лабораторной работы, полно освоил учебный материал, в полном объеме владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для выполнения практических заданий, грамотно излагает ответ. При выполнении лабораторной работы, в письменном отчёте по работе, в содержании и форме ответа имеются отдельные неточности.
3 «удовлетворительно»	Студент имеет разрозненные, бессистемные умения и знания, не умеет выделять главное и второстепенное, неполно, непоследовательно выполняет задания и излагает материал, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои действия и суждения.
2 «неудовлетворительно»	Студент имеет разрозненные, бессистемные умения и знания, не умеет выделять главное и второстепенное, производит ошибочные непоследовательные действия при выполнении работы, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не умеет применять знания к выполнению практических заданий.

4.4 Экзаменационные вопросы

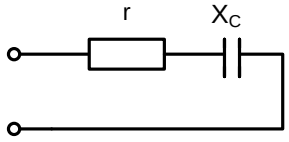
1.Электрические заряды и электрически заряженные тела.
2.Что означает электризация тел и каким образом она может произойти.
3. Закон Кулона.

4. Абсолютная и относительная диэлектрическая проницаемость, электрическая постоянная.
5.Электрическое поле и его характеристики.
6. Напряжённость электрического поля.
7.Потенциал и электрическое напряжение.
8.Электрическая индукция в проводнике, поляризация диэлектрика.
9.Конденсатор: устройство, условное обозначение в схемах, виды конденсаторов.
10. Ёмкость конденсатора, формула ёмкости плоского конденсатора.
11. Последовательное соединение конденсаторов.
12. Параллельное соединение конденсаторов.
13. Электрический ток: определение, условия возникновения и прохождения в проводнике, направление тока.
14.Постоянный ток, интенсивность электрического тока. Единица измерения электрического тока.
15.Закон Ома для участка электрической цепи.
16. Резисторы, реостаты, потенциометры: назначение, условные обозначения в электрических схемах.
17. Электрическая цепь: определение, компоненты.
18. Электродвижущая сила: определение, единица измерения.
19. Закон Ома для полной цепи.
20. Электрическая энергия: определение, единица измерения.
21.Мощность и к.п.д. источника энергии.
22.Закон Джоуля-Ленца.
23.Последовательное соединение сопротивлений: эквивалентное сопротивление, применение последовательного соединения сопротивлений.
24. Параллельное соединение сопротивлений.
25. Первый закон Кирхгофа.
26. Второй закон Кирхгофа.
27. Химические источники энергии: первичные элементы и аккумуляторы.
28.Способы соединения источников энергии (элементов) в батареи.
29. Свойства магнитного поля.
30. Магнитная индукция.
31. Электромагниты и реле.
32. Магнитная индукция.
33. Закон электромагнитной индукции.
34. ЭДС самоиндукции. Индуктивность.
35. ЭДС взаимной индукции.
36. Период и частота переменного тока.
37. Величины, характеризующие переменный ток.
38. Начало периода переменной синусоидальной величины, начальная фаза.
39. Векторная диаграмма.
40. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
41. Цепь переменного тока с индуктивностью.
42. Цепь переменного тока с ёмкостью.

43. Цепь переменного тока с активным сопротивлением и индуктивностью.
44. Цепь переменного тока с активным сопротивлением и ёмкостью.
45. Цепь переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью.
46. Колебательный контур, частота незатухающих собственных колебаний.
47. Резонанс напряжений.
48. Резонанс токов.
49. Коэффициент мощности, его значение и способы улучшения.
50. Трёхфазная симметричная система ЭДС.
51. Соединения обмоток трёхфазного генератора «звездой».
52. Соединение обмоток трёхфазного генератора «треугольником».
53. Маркировка электроизмерительных приборов.
54. Измерительный механизм приборов электромагнитной системы.
55. Классификация электроизмерительных приборов.
56. Погрешность электроизмерительных приборов.
57. Класс точности электроизмерительных приборов.
58. Электрические машины постоянного тока.
59. Электрические машины переменного тока.

4.5 Экзаменационные практические задания

1. Дано: r = 12 Ом; X_C = 16 Ом; P = 192 Вт; f = 50 Гц. Найти: I; U;



2. Определить к.п.д. двигателя постоянного тока, имеющего параметры: номинальная мощность $P_н$=13кВт, номинальное напряжение $U_н$=110В, номинальный ток $I_н$=137А.

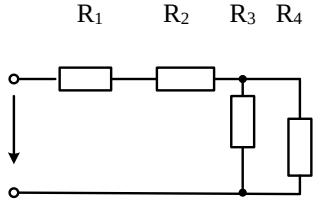
3. В магнитном поле индукцией B = 1 Тл движется со скоростью *v* = 10 м/с проводник длиной *l* = 40 см и сопротивлением 0,2 Ом. Определить E, I, $F_{ЭМ}$.

4. Определить потребляемую механическую мощность трёхфазным синхронным турбогенератором P_{1H} , если номинальная активная мощность генератора $P_Н$=25МВт и к.п.д. $\eta_н$=97%.

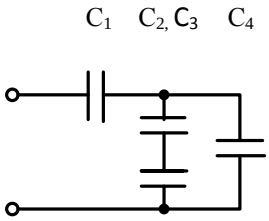
5.Рассчитать количество параллельных ветвей аккумуляторной батареи и количество последовательно соединённых аккумуляторов в ветви батареи, если напряжение батареи равно 60 В, а ток батареи 20 А, напряжение одного элемента батареи 1,5 В, разрядный ток элемента батареи 5 А.

6. Определить потери мощности $\Delta P_{пот}$ трёхфазного синхронного гидрогенератора, если потребляемая генератором механическая мощность $P_{1Н}$=64,5МВт и к.п.д. $\eta_н$=98%.

7. Дано: R_1 = 2 Ом; R_2 = 4 Ом; R_3 = 6 Ом; R_4 = 12 Ом; U_3 = 6 В. Определить все токи и напряжения.

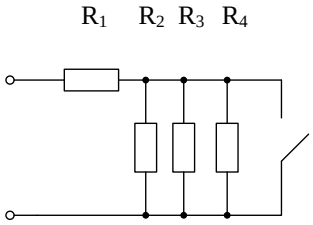


8. Дано: C_1 = 10 мкФ; C_2 = 20 мкФ; C_3 = 30 мкФ; C_4 = 3 мкФ.
Найти: $C_{ЭКВ.}$



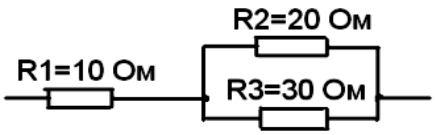
9. Дано: r = 3 Ом; L = 0,0127 Гн; f = 50 Гц; U = 50 В. Определить: P, Q_L, S.

10. Дано: R_1 = 6 Ом; R_2=R_3=R_4=12 Ом; U = 60 В. Найти $R_{экв}$ и токи при замкнутом и разомкнутом ключе.



11. Определить количество теплоты, которое выделяется в резисторе сопротивлением R = 20 Ом за время t = 2 часа, если U = 220 В.

12. Найти эквивалентное сопротивление цепи $R_{экв}$:

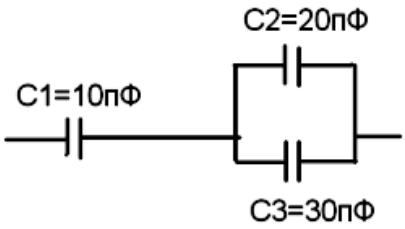


13. В магнитном поле индукцией B = 1 Тл движется со скоростью *v*= 10 м/с проводник длиной *l* = 40 см и сопротивление 0,2 Ом. Определить E, I, $F_{ЭМ}$.

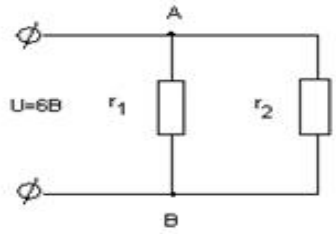
14. Рассчитать количество параллельных ветвей аккумуляторной батареи и количество последовательно соединённых аккумуляторов в ветви батареи, если напряжение батареи равно 50 В, а ток батареи 40 А, напряжение одного элемента батареи 2 В, разрядный ток равен 8 А.

15. На заряд $q=1,6\cdot10^{-7}$ Кл действует сила $F=2,4\cdot10^{-8}$Н. Определить напряжённость электрического поля в данной точке. Определить заряд qo, создающий это поле, если он удалён от этой точки на расстояние l = 0,3 М в вакууме. ε вакуума равно $8,85\cdot10^{-12}$ Ф/м.

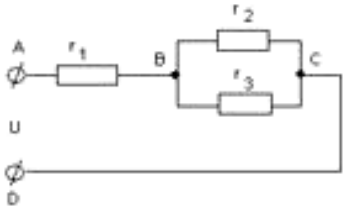
16. Определить эквивалентную ёмкость цепи конденсаторов на рисунке.



17. Два резистора сопротивлением r_1 = 5 Ом и r_2= 30 Ом включены, как показано на рисунке, к зажимам источника тока напряжением 6В. Найдите силу тока на всех участках цепи.



18. Определите полное сопротивление цепи и токи в каждом проводнике, если проводники соединены так, как показано на рисунке, а r_1=1 Ом, r_2=2 Ом, r_3= 3 Ом, U_{AC} = 11В.



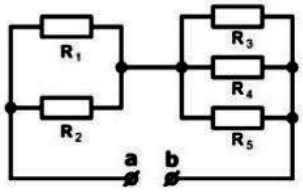
19. Рассчитайте, сколько стоит электроэнергия, израсходованная на работу электрического утюга за 2 часа? Сила тока 4 А, напряжение 220 В, тариф — 2,41 руб. за 1кВт·ч.

20. В сеть с напряжением U=218 В, включен нагревательный прибор сила тока, которого 2,75 А. Определить мощность прибора и количество энергии, израсходованной за 3 часа.

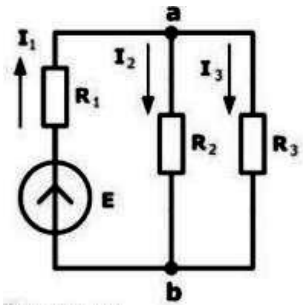
21. Определить ЭДС генератора и его внутреннее сопротивление, если при мощности нагрузки P_1=2,7 кВт напряжение на зажимах генератора 225 В, при мощности нагрузки P_2=1,84 кВт напряжение 230 В.

22. Двухпроводная линия питается от источника мощностью Рг = 2,5 кВт при токе потребления 12А. Определить мощность нагрузки, потерю напряжения и КПД линии, если её длина составляет l =1200 м, а диаметр медных проводов d=4,5 мм (удельное сопротивление меди 0,0175 Ом·мм^2 /М).

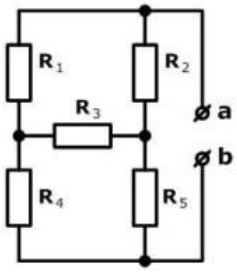
23. Найти эквивалентное сопротивление для цепи на рисунке между зажимами **a** и **b**, если R1=30 Ом; R2=60 Ом; R3=20 Ом; R4=30 Ом; R5=60 Ом.



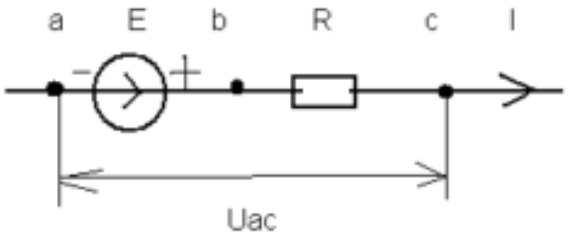
24. Найти ток во всех ветвях цепи, если E=120 В, R1=36 Ом, R2=60 Ом, R3=40 Ом.



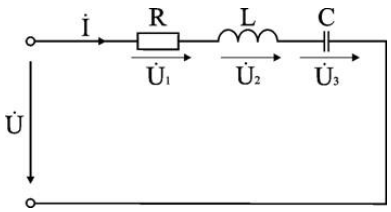
25. Найти эквивалентное сопротивление для цепи на рисунке между зажимами **a** и **b**, если R1=10 Ом; R2=30 Ом; R3=60 Ом; R4=14 Ом; R5=2 Ом.



26. Найти напряжение Uac, если E=70 В; I=3 А; R=10 Ом.



27. Электрическая цепь питается от источника синусоидального тока с частотой 200 Гц и напряжением 120 В. Дано: R = 4 Ом, L = 6,37 мГн, C = 159 мкФ. Вычислить ток в цепи, напряжения на всех участках, активную, реактивную, и полную мощности. Построить векторную диаграмму.



5 Пакет преподавателя (экзаменатора)

Условия:

а) Вид и форма экзамена*: устный ответ и выполнение практического задания по билетам*

б) Количество заданий для студента:

- теоретические задания – 2;

- практические задания –1.

в) Критерии оценок:

Оценка	*Критерии*
5 «отлично»»	- полные, чёткие, аргументированные, грамотные ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета; - практическое задание выполнено правильно и полно, студент уверенно, чётко, аргументировано и грамотно разъясняет логику выполнения задания; - уверенные и правильные ответы на дополнительные вопросы
4 «хорошо»	- полные, чёткие, аргументированные, грамотные ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета; - практическое задание выполнено правильно и полно, студент не достаточно уверенно, чётко, аргументировано и грамотно разъясняет логику выполнения задания; - не значительные затруднения при ответах на дополнительные вопросы
3 «удовлетворительно»	- не достаточно полные чёткие и аргументированные ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета; - практическое задание выполнено правильно, но не полно, студент не уверенно, не чётко, не аргументировано разъясняет логику выполнения задания; - затруднения при ответах на дополнительные вопросы
2 «неудовлетворительно»	- нет правильного ответа на один или оба теоретических вопроса экзаменационного билета; - практическое задание не выполнено или выполнено не правильно, и студент не может разъяснить логику выполнения задания.

г) Время на ответ по билету:

1.1 На подготовку по билету отводится не более 30 мин.

1.2 На сдачу экзамена предусматриваются не более 15 минут на каждого студента.

д) Оборудование, разрешённое для выполнения заданий:

- калькулятор

е) Информационное обеспечение

Используемые источники

Основные источники:

Мартынова, И.О. Электротехника: учебник / И.О. Мартынова. -— М.: КНОРУС, 2020. — 304 с. (СПО). [Электронный ресурс] — Режим доступа:www.book.ru ЭБС - электронная библиотека.

Интернет-ресурсы:

При организации дистанционного обучения используются электронные платформы: Zoom, Moodle (режим доступа: сайт СТЖТ https://sdo.stgt.site/)

Электротехнический журнал. ‖ Статьи. Новости. Авторские публикации. — Режим доступа: www.elektro.elekrtozavod.ru