

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Доцент с исп. обязанностей
зав.кафедрой ОНД

М.Е. Жалко

«*28*» *02* 2025 г

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной
аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение

(базовая подготовка)

Оценочные материалы разработаны на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 Электроснабжение (базовая подготовка), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «16» апреля 2024 г. № 255.

- рабочей программы учебной дисциплины Электротехника и электротехника, утвержденной «18» 02 20__ г

Разработчик: преподаватель Нечаев С.А.

Оценочные материалы рассмотрены и одобрены на заседании предметной (цикловой) комиссии *Электротехнических дисциплин* (ПЦК ЭД) «18» 02 2025 г., протокол № 6

Председатель ПЦК ЭД



М.В. Листопадова

ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В результате освоения учебной дисциплины **Электротехника и электроника** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО *13.02.07 Электроснабжение* базовой подготовки следующими результатами обучения: знаниями, умениями, которые формируют профессиональные и общие компетенции.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<p><i>ОК 01</i> <i>ОК 02</i> <i>ОК 03</i> <i>ОК 04</i> <i>ОК 05</i> <i>ОК 07</i> <i>ОК 09</i> <i>ПК.1.2</i> <i>ПК.2.2</i> <i>ПК.2.3</i></p>	<p>– подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;</p> <p>– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей</p> <p>– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;</p> <p>– собирать электрические схемы;</p> <p>– правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;</p> <p>– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;</p> <p>– работать под напряжением</p> <p>– работать в команде (бригаде)</p> <p>– осваивать новые технологии (по мере их внедрения)</p> <p>– работать со специальными диагностическими приборами и оборудованием в рамках выполняемой трудовой функции</p> <p>– оценивать отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы оборудования</p>	<p>– классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;</p> <p>– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;</p> <p>– основные законы электротехники;</p> <p>– параметры электрических схем и единицы их измерения;</p> <p>– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;</p> <p>– характеристики и параметры электрических и магнитных полей</p> <p>– основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;</p> <p>– свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;</p> <p>– способы получения, передачи и использования электрической энергии;</p> <p>– правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей</p> <p>– правила устройства электроустановок</p> <p>– требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции</p>

1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Для текущего и рубежного контроля освоения дисциплинарных компетенций используются следующие методы:

- Устный опрос
- Тестирование
- Наблюдение и оценка результатов практических занятий
- Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий
- Экспертная оценка результатов самостоятельной работы
- Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в

процессе освоения учебной дисциплины

2 Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине являются: *другая форма контроля (3 семестр), экзамен (4; 5 семестры)*, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины очной формы обучения

Элемент учебной дисциплины	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1 Электрическое поле			
Введение	Устный опрос	Защита отчетов по практическим занятиям	Другая форма контроля
Раздел 1 Электрическое поле	Наблюдение и оценка результатов практических занятий	Тестирование	
Тема 1.1 Однородное электрическое поле	Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Раздел 2 Электрические цепи постоянного тока			
Тема 2.1 Законы электрических цепей постоянного тока	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам	Защита отчетов по лабораторным занятиям Защита отчетов по практическим занятиям	

	наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 2.2 Расчет электрических цепей постоянного тока	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Раздел 3 Электромагнетизм			
Тема 3.1 Магнитное поле	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий	Защита отчетов по практическим занятиям	
Тема 3.2 Магнитные цепи	Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий	Защита отчетов по лабораторным занятиям	
Тема 3.3 Электромагнитная индукция	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Раздел 4 Электрические цепи переменного тока			
Тема 4.1 Синусоидальный ток	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий	Защита отчетов по практическим занятиям	
Тема 4.2 Расчет электрических цепей синусоидального тока	Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Защита отчетов по лабораторным занятиям Тестирование	
Тема 4.3 Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока	Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Раздел 4 Электрические цепи переменного тока			
Тема 4.4	Устный опрос	Защита отчетов по	Экзамен

Трехфазные цепи	Наблюдение и оценка результатов практических занятий Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	практическим занятиям Защита отчетов по лабораторным занятиям Тестирование	
Тема 4.5 Электрические цепи несинусоидального тока	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 4.6 Нелинейные электрические цепи постоянного тока	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 4.7 Нелинейные электрические цепи переменного тока	Устный опрос Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Раздел 5 Переходные процессы в электрических цепях			
Тема 5.1 Основные сведения о переходных процессах	Устный опрос Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам	Тестирование	

	наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Раздел 6 Основы электроники			
Тема 6.1 Электровacuумные приборы	Устный опрос Экспертная оценка по результатам	Тестирование	
Тема 6.2 Газоразрядные приборы	наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 6.3 Полупроводниковые приборы	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий Экспертная оценка по результатам наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 6.4 Электронные усилители	Устный опрос Экспертная оценка результатов самостоятельной работы		
Тема 6.5 Основы импульсной техники	Экспертная оценка по результатам наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Форма контроля			Другая форма контроля Экзамен

Текущий контроль

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса обучающихся по темам учебной дисциплины.

Наблюдение и оценка результатов практических занятий

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ПЗ по учебной дисциплине.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально в форме защиты отчетов.

Наблюдение и оценка результатов лабораторных занятий

Типовые темы лабораторных занятий приведены в РПД. Комплект заданий на лабораторные занятия приведены в МУ по ЛЗ по учебной дисциплине.

Защита отчетов по лабораторным занятиям проводится индивидуально в форме защиты отчетов.

Экспертная оценка результатов самостоятельной работы

Задания для самостоятельной работы приведены в МУ по СРС по учебной дисциплине.

Качественная оценка определения научного кругозора, степенью овладения методами теоретического исследования и развития самостоятельности мышления обучающегося.

Способом проверки качества организации самостоятельной работы обучающихся является контроль:

- корректирующий (может осуществляться во время индивидуальных консультаций по поводу выполнения формы самостоятельной работы);
- констатирующий (по результатам выполнения специальных форм самостоятельной работы);
- самоконтроль (осуществляется самим обучающимся);
- текущий (в ходе выполнения различных форм самостоятельной работы, установленных рабочей программой);
- промежуточный (оценка результата обучения как итога выполнения обучающимся всех форм самостоятельной работы).

Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебной дисциплины, учитываемой при промежуточной аттестации.

Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений проводится: в форме защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям, тестирования после изучения разделов учебной дисциплины.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате промежуточной аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
Умения:	
– подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;	выбирать под нужды конкретной технической задачи электронные компоненты и электрическое оборудование с обоснованием его параметров и характеристик в зависимости от ключевых факторов и условий
– правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	выполнять мероприятия по эксплуатации электрооборудования и механизмов передачи движения технологических машин и аппаратов с учетом требований нормативной документации и их конкретных технических особенностей
– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;	найти набор неизвестных параметров электрической схемы (магнитной цепи) или элементов схемы, используя изученные законы, формулы, методы и принципы зная набор известных параметров электрической схемы (магнитной цепи) или элементов схемы
– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	выбрать правильно для измерения заданного электрического параметра схемы или элемента необходимый измерительный прибор или приспособление, грамотно его настроить и подключить к схеме или элементу схемы, произвести снятие показаний и оценить результат показаний с учетом погрешностей приборов и приспособлений
– собирать электрические схемы;	Собирать и настраивать работоспособную и правильно функционирующую систему согласно предложенному техническому заданию из предложенного набора электрических компонентов и элементов, сверяясь с принципиальной электрической схемой системы и справочными данными для имеющихся электрических компонентов и элементов
– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	соотносить элементы и компоненты на схеме и на электрическом стенде (установке, приборе), начертить принципиальную электрическую схему по словесному ее описанию, понять функционирование стенда (установки, прибора) по принципиальной электрической схеме
Знания:	

– классификация электронных приборов, их устройство и область применения;	Знание классификации электронных приборов, устройство и область применения
– методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;	алгоритмы основных методов расчета и измерения параметров электрических и магнитных цепей и свободное использование их при проектировании и расчетах 1 2 наименования основных элементов электрических сетей, принцип их работы, назначение и порядок соединения
– основные законы электротехники;	формулировки и математические записи с расшифровкой входящих параметров (с единицами измерения) всех основных законов электротехники и свободное использование их при решении задач и производственных проблем
– основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;	правила, методы и условия измерения электрических величин и эксплуатации электрических машин и аппаратов, пускозащитной аппаратуры, электронных приборов и компонентов
– основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;	устройство и принцип действия существующих электрических машин и типовых электрических устройств
– основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;	основные физические свойства проводниковых, полупроводниковых и диэлектрических материалов и происходящие в них процессы
– параметры электрических схем и единицы их измерения;	основные параметры электрических схем, их единицы измерения и свободное их использование при электротехнических расчетах
– принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;	владение основными принципами выбора электрических и электронных устройств и приборов и грамотное их применение при решении тех или иных производственных задач
– свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;	основные электротехнические материалы, их свойства, достоинства и недостатки и грамотное использование в тех или иных случаях
– способы получения, передачи и использования электрической энергии;	основные способы получения, передачи и использования электрической энергии, их достоинства и недостатки и грамотное применение при решении производственных задач
– характеристики и параметры электрических и магнитных полей	основные характеристики и параметры электрических и магнитных полей, взаимосвязь между ними и их использование при анализе процессов в электрических и магнитных цепях

3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критерии устного ответа

Критерии оценки	Оценка
обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	Отлично
обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	Хорошо
обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	Удовлетворительно
обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	Неудовлетворительно

Критерии оценки практических и лабораторных занятий

1 активность работы на практическом и лабораторном занятиях (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

Критерии оценки практического задания

Критерии оценки	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> – практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя – показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме – проявлен творческий подход – умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы – работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета 	Отлично
<ul style="list-style-type: none"> – практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя – показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме – работа выполнена полностью, но допущено в ней: <ul style="list-style-type: none"> а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов 	Хорошо
<ul style="list-style-type: none"> – практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя – продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала – выполнено не менее половины работы или допущены в ней: <ul style="list-style-type: none"> а) не более двух грубых ошибок; б) не более одной грубой ошибки и одного недочета; в) не более двух-трех негрубых ошибок; г) одна негрубая ошибка и три недочета; д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов 	Удовлетворительно
<ul style="list-style-type: none"> – число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания – если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий 	Неудовлетворительн о

Критерии оценки лабораторного задания

Критерии оценки	Оценка
<ul style="list-style-type: none"> – работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнен анализ погрешностей 	Отлично
<ul style="list-style-type: none"> – работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдены требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно 	Хорошо

выполнен анализ погрешностей Допущено два - три недочета или не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	
– работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.	Удовлетворительно
Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно	Неудовлетворительно

Критерии оценивания тестов

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
100 - 86	85 - 70	69 - 51	50 и менее

Критерии результатов самостоятельной работы

При экспертной оценке результатов самостоятельной работы учитываются такие критерии:

- Глубина освоения знаний
- Источники информации
- Качество выполнения работы
- Самостоятельность изложения
- Творчество и личный вклад
- Соблюдение правил оформления

Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

Интегральная качественная оценка освоения учебной дисциплины, учитываемая при промежуточной аттестации.

Критерии оценки промежуточной аттестации

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение трех семестров.

Промежуточные аттестации проводятся: **в других формах контроля (3 семестр), в форме экзамена (4. 5 семестры).**

К сдаче промежуточных аттестаций допускаются обучающиеся, выполнившие задания практических и лабораторных занятий и получившие оценки не ниже «удовлетворительно» по результатам текущей аттестации.

Другой формой контроля по учебной дисциплине являются результаты защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям

Другая форма контроля оценивается по двухбалльной шкале: «зачтено», «незачтено».

Экзамен по учебной дисциплине в **4 семестре** проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание

Экзамен по учебной дисциплине в **5 семестре** проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание

Итоговая оценка выставляется с учётом результатов текущего контроля успеваемости.

Основой для определения оценки при промежуточной аттестации служит объём и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебной дисциплины «Электротехника и электроника».

Критерии оценивания экзамена

Критерии оценки	Оценка
<p>Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических (лабораторных) занятиях.</p> <p>Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала.</p> <p>Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично</p>	Отлично
<p>Достаточно полное знание учебно-программного материала.</p> <p>Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических (лабораторных) занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению</p>	Хорошо
<p>Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических (лабораторных) занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей</p>	Удовлетворительно

<p>обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические (лабораторные) занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине</p>	<p>Неудовлетворительно</p>
---	----------------------------

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЯ

Задания для оценки освоения Раздела 1

«Электрическое поле»

Обучающийся должен

знать:

- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

уметь:

- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

Типовые вопросы для устного опроса

Введение

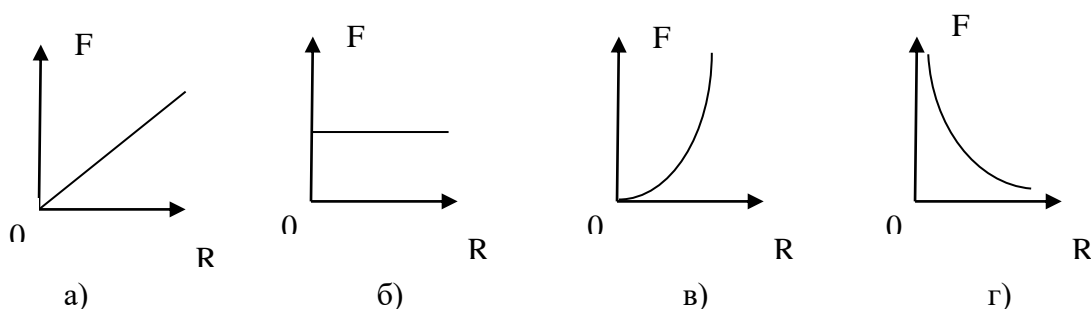
Тема 1.1 «Однородное электрическое поле»

1. Дайте определение науке «Электротехника».
2. Какие существуют типы электрических схем?
3. Какова единица измерения электрического заряда?
4. Чему равен заряд электрона, и какого он знака?
5. Что определяет диэлектрическая проницаемость вещества?
6. Что такое электрическое сопротивление и в чем оно измеряется?
7. Что такое электрический ток?
8. Какие электрические заряды существуют в природе?
9. Сформулируйте закон Кулона. Чему равен коэффициент K в законе Кулона
10. Что такое электроёмкость? Формула электроёмкости, единицы измерения.
11. Что называется конденсатором? Формула ёмкости плоского конденсатора. Виды конденсаторов и их применение
12. Что такое электрическое поле

Типовой тест Раздела 1

1. Источником электростатического поля является _____

2. Какой из графиков на рис. соответствует зависимости модуля кулоновской силы, действующей между двумя точечными зарядами, от расстояния между зарядами?

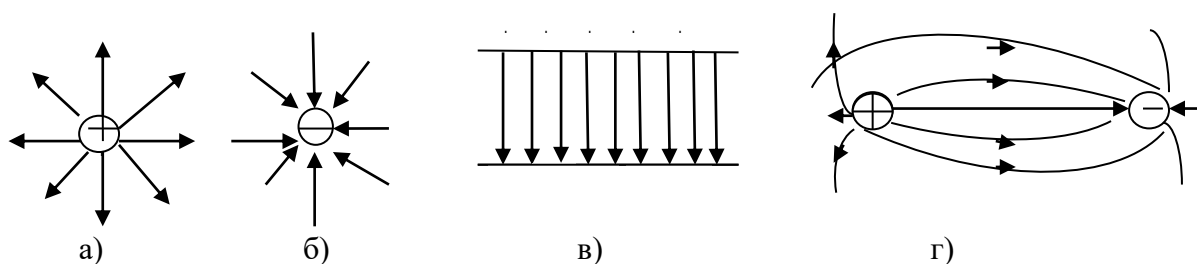


3. В одну и ту же точку однородного электрического поля вначале поместили протон, а затем – электрон. Величина кулоновской силы, действующей на частицу, _____

4. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при увеличении расстояния между ними в 4 раза? _____

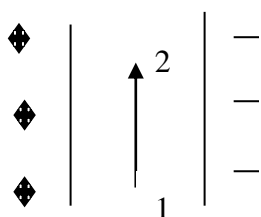
5. Как изменится сила электростатического взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов при перенесении их из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью 81, если расстояние между ними остается прежним? _____

6. На рис. приведено графическое изображение электрического поля с помощью линий напряженности. На каком из рисунков изображено однородное электрическое поле?

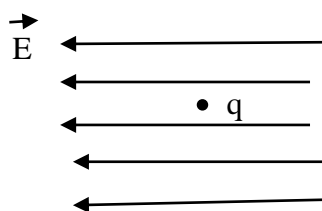


7. Как изменится по модулю напряженность электрического поля в данной точке при уменьшении заряда, создающего поле, в 3 раза? _____

8. Разность потенциалов между обкладками конденсатора 200 В. Электрон перемещается из точки 1 в точку 2 так, как показано на рис. Чему равна работа по перемещению электрона из одной точки поля в другую? _____



9. На рис. изображено однородное электрическое поле и протон. В каком направлении на протон действует сила и каков характер движения частицы?



- а) Влево, равномерное.
- б) Влево, равноускоренное.
- в) Вправо, равномерное.
- г) Вправо, равноускоренное.

10. Заряд конденсатора $0,4$ мКл, напряжение между обкладками 500 В. Энергия заряженного конденсатора равна _____

11. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных электрических зарядов при увеличении расстояния между ними в 2 раза? _____

12. При перемещении электрического заряда q между точками с разностью потенциалов 8 В силы, действующие на заряд со стороны электрического поля, совершили работу 4 Дж. Чему равен заряд q ? _____

13. Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при увеличении расстояния от заряда в 2 раза? _____

14. Элементарная частица, имеющая отрицательный электрический заряд, — это _____

15. Электроскоп — это прибор, который применяется для: _____

16. Относительная электрическая проницаемость воздуха равна _____

17. Абсолютная электрическая проницаемость вещества определяется по формуле _____

18. Единицей измерения абсолютной электрической проницаемости служит: _____

19. Под термином «электрический поток» мы подразумеваем:

- а) Напряженность электрического поля.
- б) Разность потенциалов.
- в) Количество силовых электрических линий на единице поверхности.
- г) Количество силовых электрических линий в электрическом поле

20. Положительный электрический заряд создается в результате:

- а) Избытка электронов.
- б) Недостатка электронов.
- в) Недостатка протонов.
- г) Слабой связи между электронами и протонами

Задания для оценки освоения Раздела 2

«Электрические цепи постоянного тока»

Обучающийся должен

знать:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

уметь:

- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

Типовые вопросы для устного опроса

Тема 2.1 «Законы электрических цепей постоянного тока»

1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
2. Сформулируйте закон Ома для полной цепи.
3. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
4. Сформулируйте первый закон Кирхгофа.
5. Сформулируйте второй закон Кирхгофа.

Тема 2.2 «Расчет электрических цепей постоянного тока»

1 Запишите математическую запись закона Ома для полной цепи с расшифровкой всех входящих в нее параметров.

2 Запишите математическую запись закона Ома для участка цепи с расшифровкой всех входящих в нее параметров.

3 Запишите математическую запись закона Джоуля-Ленца с расшифровкой всех входящих в нее параметров.

4 Запишите три формулы, по которым можно найти мощность электрического тока, зная величину тока, напряжения и сопротивления.

5 Что такое нелинейные элементы?

6 Какими способами рассчитывают цепи с нелинейными элементами.

7 Что такое вольтамперная характеристика элемента цепи?

8 Назовите основные компоненты любой электрической цепи.

9 Какие существуют способы соединения элементов цепи?

Типовой тест Раздела 2

1 Какая физическая величина определяется отношением заряда Δq , переносимого через поперечное сечение проводника за интервал времени Δt , к этому проводнику?

2 Назовите прибор для измерения силы тока в цепи _____

3 Поставьте соответствие между физическими величинами и единицами их измерения:

- | | |
|------------------------|-------|
| 1. сила тока | а) Кл |
| 2. электрический заряд | б) В |
| 3. напряжение | в) Вт |
| 4. сопротивление | г) А |
| 5. ЭДС | д) Ом |
| 6. мощность тока | е) Н |

4 Дополните предложение:

Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна приложенному _____, и
обратно пропорциональна _____ проводника.

5 Какая из приведенных ниже формул выражает закон Ома для полной цепи?

А) $I = \frac{U}{R}$;

Б) $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$;

В) $A = IU\Delta t$;

Г) $P = IU$; Д) $R = \rho \frac{l}{s}$

6 Как изменится сила тока, при увеличении напряжения на участке цепи в 2 раза?

7 Какова сила тока в цепи, если на резисторе с электрическим сопротивлением 10 Ом напряжение равно 20 В? _____

8 Источник тока с ЭДС 18В имеет внутреннее сопротивление 30 Ом. Какое значение будет иметь сила тока при подключении к этому источнику резистора с электрическим сопротивлением 60 Ом? _____

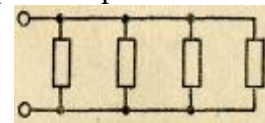
9 Определите электрическое сопротивление провода длиной 10 м с площадью поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$. Удельное сопротивление материала $1 \cdot 10^{-5} \text{ Ом} \cdot \text{м}$

а) $5 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}$

б) $2 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}$

- в) 0,5 Ом
- г) 5 Ом
- д) 50 Ом
- е) 500 Ом

10 Общее сопротивление изображенного на схеме участка цепи равно (все сопротивления одинаковы и равны 2 Ом) _____



11 Какой параметр цепи везде одинаков при последовательном соединении участков электрической цепи? _____

12 Как изменяется общее сопротивление электрической цепи при дополнительном присоединении параллельного участка? _____

13 Сопротивление чего называется внутренним? _____

14 Выберите необходимый минимум элементов для создания электрической цепи

- а) потребитель, источник питания
- б) источника питания
- в) провода
- г) источник энергии, потребитель, соединительные провода

15 Чему равно алгебраическая сумма токов в узле? _____

16 Две лампочки сопротивлением по 5 Ом соединены последовательно и включены в цепь под напряжением 220 В. Чему равна сила тока в их спирали? _____

17 Согласно закону Джоуля – Ленца, количество теплоты, выделяемое проводником с током пропорционально...

- а) силе тока, сопротивлению, времени.
- б) квадрату силы тока, сопротивлению и времени.
- в) квадрату напряжения, сопротивлению и времени.
- г) квадрату сопротивления, силе тока и времени.
- д) напряжению, квадрату сопротивления и времени.

18 К источнику тока с ЭДС, равной 24 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили электрическое сопротивление 4 Ом. Определите силу тока в цепи. _____

19 Какую мощность потребляет лампа сопротивлением 10 Ом, включённая в сеть напряжением 220 В?

20 Какая из формул выражает закон Ома для полной цепи?

- а) $Q=IUt$.
- б) $I=U/R$.
- в) $E=A/q$.
- г) $P=IU$.
- д) $I=E/(R + r)$.

Задания для оценки освоения Раздела 3

«Электромагнетизм»

Обучающийся должен

знать:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

уметь:

- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

Типовые вопросы для устного опроса

Тема 3.1 «Магнитное поле»

Тема 3.2 «Магнитные цепи»

Тема 3.3 «Электромагнитная индукция»

1. Что такое магнитное поле?
2. Назовите две основные величины, которыми характеризуется магнитное поле, запишите их буквенное обозначение и укажите единицы измерения.
3. Запишите формулу зависимости индукции магнитного поля от величины напряженности с указанием всех входящих в нее параметров.
4. Запишите формулу силы Ампера с расшифровкой всех входящих в нее параметров.
5. Что определяет магнитная проницаемость вещества?
6. Чему равна магнитная постоянная?
7. На какие классы делятся вещества по величине магнитной проницаемости?
8. Запишите формулу индуктивности тороидальной катушки с расшифровкой всех входящих в нее параметров.
9. В каком случае для расчета индуктивности цилиндрической катушки можно использовать формулу для индуктивности тороидальной катушки?
10. В чем суть магнитного гистерезиса?

11. Какие существуют два вида ферромагнитных веществ по форме петли магнитного гистерезиса?

12. Какова внутренняя структура ферромагнитных веществ, и как это влияет на поведение ферромагнитного вещества в магнитном поле.

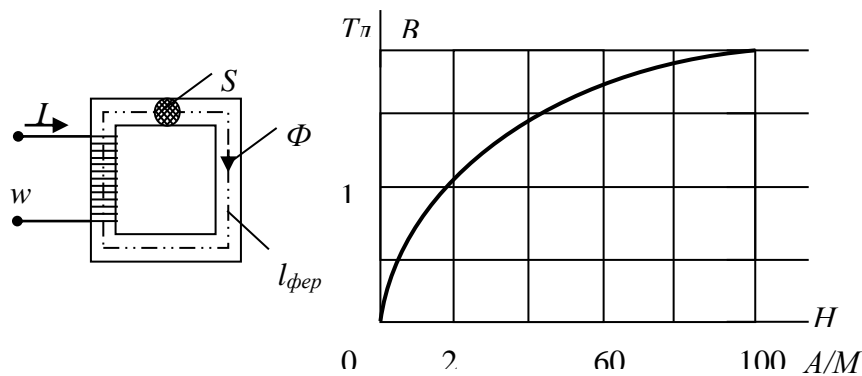
13. Что такое магнитная цепь?

14. Запишите закон Ома для магнитных цепей с расшифровкой всех входящих в него параметров.

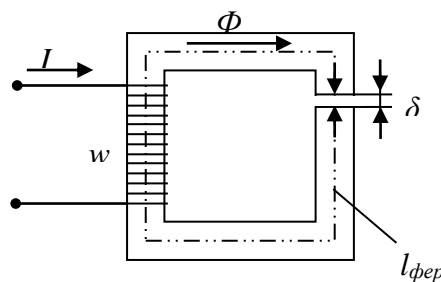
Типовой тест Раздела 3

1 Законом Ома для магнитной цепи называют уравнение _____

2 Если заданы величина МДС $F=200A$, длина средней линии $l_{\text{фер}} = 0.5 м$, площадь поперечного сечения $S=10 \cdot 10^{-4} м^2$ магнитопровода и основная кривая намагничивания материала сердечника, то магнитный поток Φ составит _____



3. МДС вдоль приведенной магнитной цепи можно представить в виде...



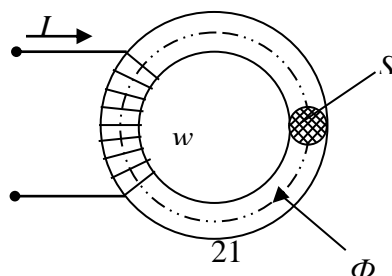
а) $Iw = B_{\text{фер}} l_{\text{фер}} + B_{\delta} \delta$

б) $Iw = H_{\text{фер}} l_{\text{фер}} + H_{\delta} \delta$

в) $Iw = H_{\text{фер}} / l_{\text{фер}} + H_{\delta} / \delta$

г) $Iw = \Phi l_{\text{фер}} + \Phi_{\delta} \delta$

4. Если при неизменном магнитном потоке увеличить площадь поперечного сечения S магнитопровода, то магнитная индукция B _____



5. Напряженностью магнитного поля H является величина...

- а) $0,3 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$
- б) $0,7 \text{ Тл}$
- в) 800 А/м
- г) $1,856 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$

6 Напряженность магнитного поля связана с индукцией магнитного поля соотношением

7 Магнитная цепь, основной магнитный поток которой во всех сечениях одинаков, называется _____

8. Магнитной индукцией B является величина...

- а) 800 А/м
- б) $0,7 \text{ Тл}$
- в) $1,256 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$
- г) $0,3 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$

9. Единицей измерения магнитной индукции B является _____

10. Величина магнитной проницаемости μ_a используется при описании...

- а) электростатического поля
- б) электрической цепи
- в) магнитного поля
- г) теплового поля

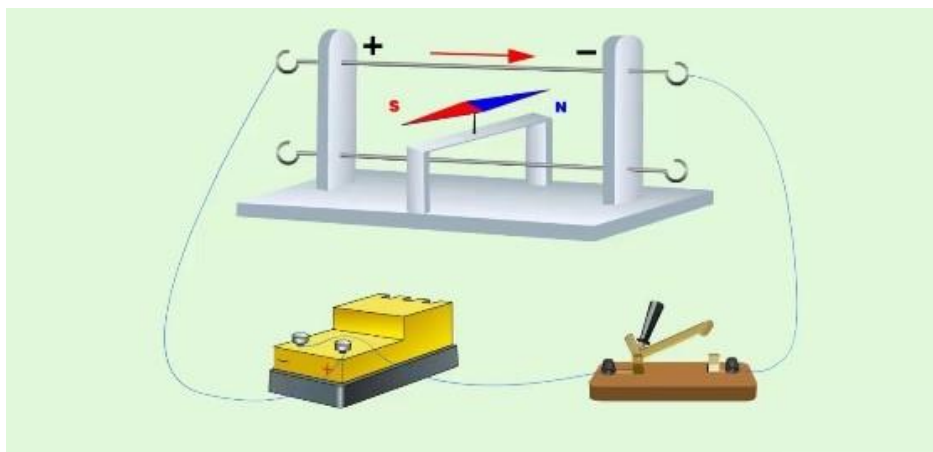
11. Величиной, имеющей размерность А/м , является _____

12. Величиной, имеющей размерность Гн/м , является _____

13. В ферромагнитных веществах магнитная индукция B и напряженность магнитного поля H связаны соотношением _____

14. Определите значение индукции магнитного поля проводника, по которому протекает ток со значением 8 А , если данное поле воздействует с силой $0,8 \text{ Н}$ на каждые 10 см проводника. _____

15. Чей опыт представлен на рисунке?



16. Какому ученому принадлежит развитие классической теории магнитного поля?

17. Какой ученый ввел термин «магнитное поле»? _____

18. Укажите название особого вида материи, посредством которого реализуется взаимодействие между электрическими частицами, находящимися в движении, и телами, которые обладают магнитным моментом?

- а) электрической поле
- б) магнитная индукция
- в) магнитное поле
- г) сила притяжения

19) Рассчитайте индуктивность катушки, если известно, что через неё проходит ток величиной 10 Вб при его силе 200 мА. _____

20) Какую размерность в системе СИ имеет единица измерения магнитного потока?

Задания для оценки освоения Раздела 4 «Электрические цепи переменного тока»

Обучающийся должен

знать:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

уметь:

- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;

- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

Типовые вопросы для устного опроса

Тема 4.1 «Синусоидальный ток»

Тема 4.2 «Расчет электрических цепей синусоидального тока»

Тема 4.3 «Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока»

1. Какими тремя величинами характеризуют синусоидально изменяющуюся функцию?
2. Каков смысл стрелки, указывающей положительное направление для тока ветви и напряжения на элементе цепи?
3. Почему среднее значение синусоидального тока определяют за полпериода, а не за период?
4. Что понимают под действующим значением тока (напряжения)?
5. Поясните процесс прохождения синусоидального тока через индуктивную катушку.
6. Что такое переменный ток?
7. В чем преимущества переменного тока перед постоянным током при использовании в системах электроснабжения?
- 8 Опишите типовую структуру современной системы электроснабжения с указанием ключевых ее элементов.
- 9 Какова частота переменного тока в бытовых и промышленных сетях в РФ?
- 10 При каком условии можно считать, что вектор изображает синусоидальную величину?
- 11 Что такое частота переменного тока?
- 12 Напишите формулу связи частоты переменного тока и его периода.
- 13 В чем измеряется частота переменного тока?
- 14 Запишите формулу реактивного сопротивления индуктивности на переменном токе с расшифровкой входящих в нее параметров.
- 15 Запишите формулу реактивного сопротивления емкости на переменном токе с расшифровкой входящих в нее параметров.
- 16 Запишите формулу полного сопротивления цепи на переменном токе при последовательном соединении элементов с расшифровкой входящих в нее параметров.
- 17 Запишите формулу полного сопротивления цепи на переменном токе при параллельном соединении элементов с расшифровкой входящих в нее параметров.
- 18 Какие виды мощности рассматривают в цепях переменного тока?

19 Какие схемы соединения однофазных потребителей и генераторов существуют в трехфазных цепях?

Тема 4.4 «Трехфазные цепи»

1. Что называется многофазной системой?
2. Что называется симметричной многофазной системой?
3. Что называется фазой?
4. Каковы достоинства трехфазной системы?
5. Что называется трехфазной симметричной системой?
6. Какое напряжение называют фазным?
7. Какова роль «нулевого» провода в трехфазной цепи?

Тема 4.5 «Электрические цепи несинусоидального тока»

1. Какие токи и напряжения называют несинусоидальными?
2. Можно ли изобразить несинусоидальные токи и напряжения с помощью рядов Фурье?
3. При каких различных режимах работы электрических цепей возникают несинусоидальные токи и напряжения?

Тема 4.6 «Нелинейные электрические цепи постоянного тока»

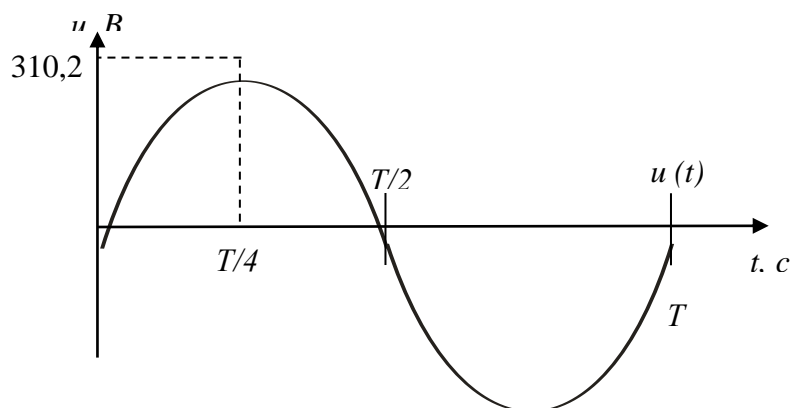
1. Что называется нелинейным сопротивлением?
2. Что называется нелинейной электрической цепью?
3. Приведите примеры неуправляемых нелинейных сопротивлений.
4. Какие элементы относятся к группе управляемых нелинейных сопротивлений?
5. Из каких элементов состоит стабилизатор тока?
6. Из каких элементов состоит стабилизатор напряжения?

Тема 4.7 «Нелинейные электрические цепи переменного тока»

1. На какие группы подразделяются нелинейные элементы переменного тока?
2. Что называется нелинейной электрической цепью переменного тока?
3. Какие сопротивления принято называть безынерционными?
4. Какие сопротивления принято называть инерционными?
5. Какие преобразования можно осуществлять с помощью нелинейных четырехполюсников?

Типовой тест Раздела 4

1. Действующее значение напряжения составляет _____



2. Если комплексное значение напряжения $\dot{U} = 10e^{-j\frac{\pi}{4}} B$, то мгновенное значение этого напряжения составляет

а) $u = 10\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) B$

б) $u = 10 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) B$

в) $u = 10 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right) B$

г) $u = 10\sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) B$

3. Угловая частота ω при $T = 0,01$ с составит _____

4. В алгебраической форме записи комплексное действующее значение тока $\dot{I} = 1,41e^{-j\frac{\pi}{4}} A$ составляет _____

5. Комплексное действующее значение тока $i(t) = 1,41 \sin\left(314t - \frac{\pi}{2}\right) A$ составляет

а) $\dot{I} = 1e^{j\frac{\pi}{2}} A$

б) $\dot{I} = 1,41e^{j\frac{\pi}{2}} A$

в) $\dot{I} = 1,41e^{-j\frac{\pi}{4}} A$

г) $\dot{I} = 1e^{-j\frac{\pi}{2}} A$

6 Частота синусоидального тока f определяется в соответствии с выражением _____

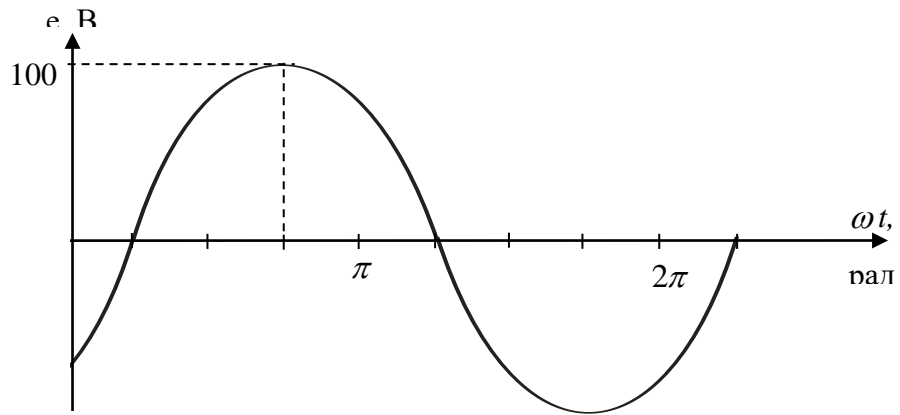
7. Действительная составляющая комплексного тока $\dot{I} = 2e^{j120^\circ} A$ равна _____

8. Если увеличить в 2 раза частоту f синусоидального напряжения $u = U_m \sin(2\pi ft + \psi)$ при неизменных U_m и ψ , то действующее значение этого напряжения _____

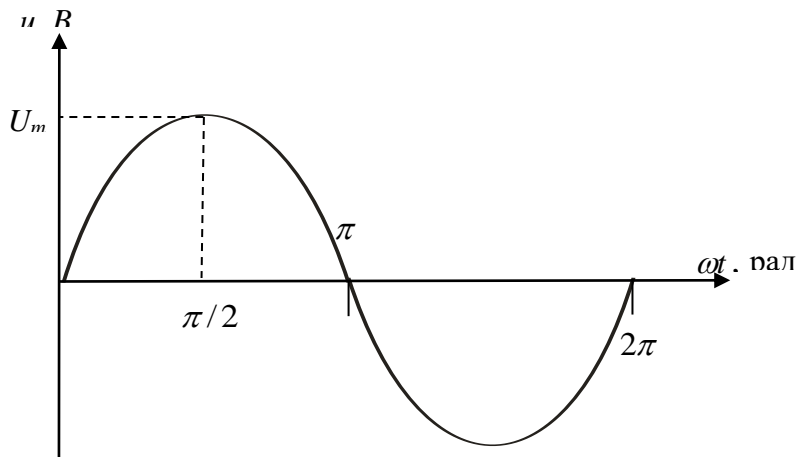
9. Мнимая составляющая комплексного тока $\dot{I} = 2e^{j120^\circ} A$ равна _____

10. В выражении для мгновенного значения однофазного синусоидального тока $i(t) = I_m \sin(\omega t + \psi_i)$ начальной фазой является _____

11. Графику $e(t)$ соответствует уравнение...

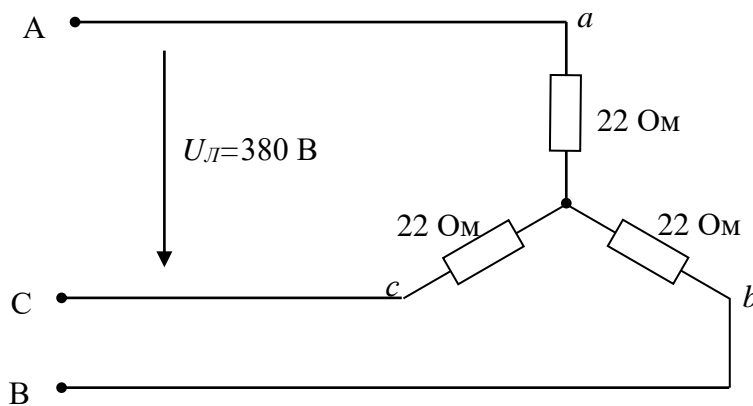


12. Величина начальной фазы синусоидального напряжения $u(t)$, заданного графически, составляет...



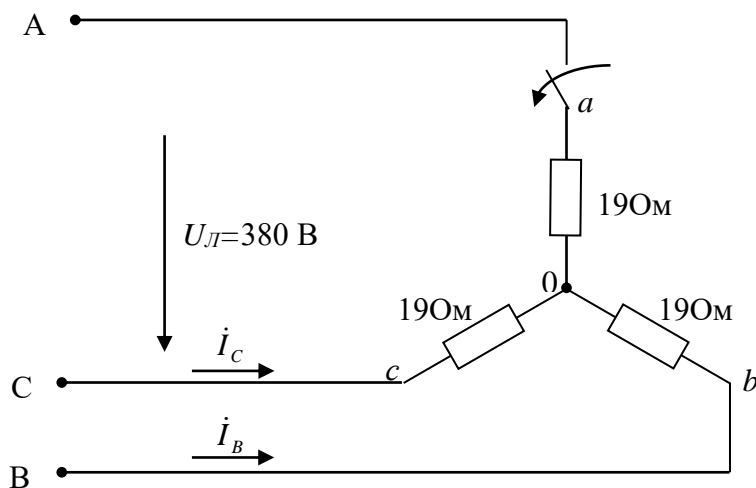
13. Если комплексное сопротивление двухполюсника $\underline{Z} = 10e^{j30^\circ}$ Ом, то его активное сопротивление R равно _____

14. Значения фазных токов равны _____

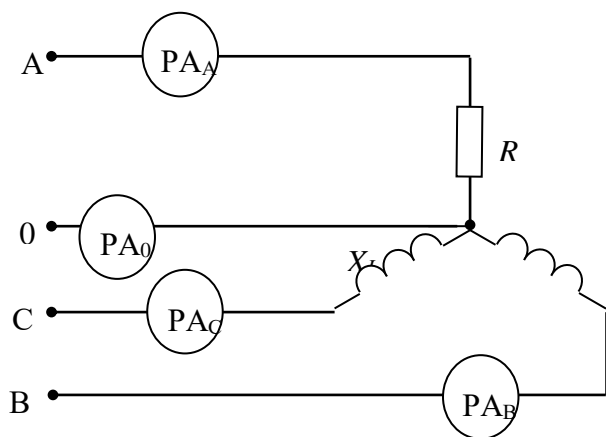


15. В трёхфазной цепи при соединении по схеме «звезда – звезда с нейтральным проводом» при симметричной нагрузке ток в нейтральном проводе равен _____

15. Если в данной трёхфазной цепи отключить фазу «а» нагрузки, то значения токов I_B и I_C будут соответственно равны...



17. Если $R=X_L=22$ Ом и показания амперметра $pA_A=10$ А, то амперметры pA_B , pA_C , pA_0 соответственно покажут...



а) 10 А, 10 А, 0

б) 10 А, 10 А, $\neq 0$

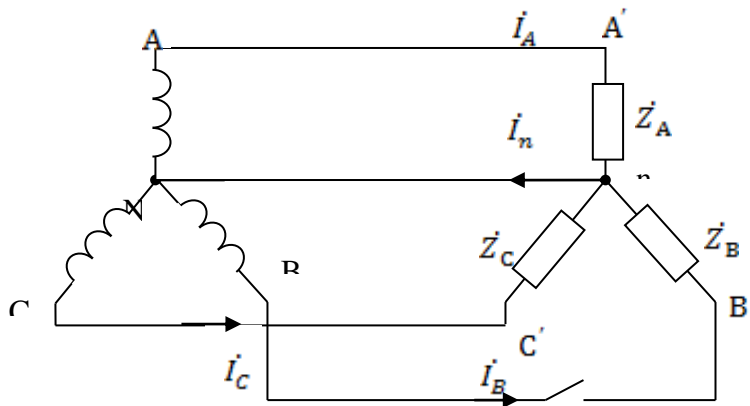
в) $10\sqrt{3}$ А, $10\sqrt{3}$ А, 0

г) $10\sqrt{3}$ А, $10\sqrt{3}$ А, $\neq 0$

18. В трёхфазной цепи при соединении по схеме «звезда – звезда с нейтральным проводом» ток в нейтральном проводе определяется по формуле _____

19. В трёхфазной цепи нагрузка соединена по схеме «звезда» фазное напряжение 380 В, линейное напряжение равно _____

20. При обрыве фазы В ток в нейтральном проводе равен ...



- а) $\dot{I}_n = \dot{I}_A + \dot{I}_C$
- б) $\dot{I}_n = \dot{I}_A - \dot{I}_C$
- в) $\dot{I}_n = \dot{I}_A \cdot \dot{I}_C$
- г) $\dot{I}_n = \dot{I}_A$

Задания для оценки освоения Раздела 5 «Переходные процессы в электрических цепях»

Обучающийся должен

знать:

- основные законы электротехники;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;

уметь:

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы

Типовые вопросы для устного опроса

Тема 5.1 «Основные сведения о переходных процессах»

1. Что называется переходным процессом в электрических цепях?
2. Сформулируйте первый закон коммутации.
3. Сформулируйте второй закон коммутации.
4. Что такое коммутация в электрической цепи?
5. Что понимается под начальными значениями величин?

Типовой тест Раздела 5

1. Какие существуют два режима работы при анализе электрических цепей? _____

2. Любое изменение в цепи, приводящее к переходному процессу, называется _____

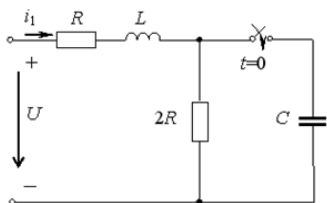
3. Общее решение уравнения $uR + uL = R \cdot i + L(di/dt) = E$ справедливо для любого момента времени после коммутации (с момента $t = 0+$), имеет вид: _____

4. В большинстве случаев процесс зарядки емкости можно считать закончившимся через интервал времени 3τ , который может быть достаточно большим (чем больше R и C , тем больше τ). Это широко используется в _____ – срабатывающих по истечении определенного времени.

5. Напряжение на емкости достигает наибольшего значения при ($t = \pi/\omega_0$). Оно тем больше, чем больше постоянная времени ($\tau = 1/\delta = 2L/R$) больше периода собственных колебаний ($T_0 = 2\pi/\omega_0$), и в пределе может превышать установившееся напряжение почти в _____

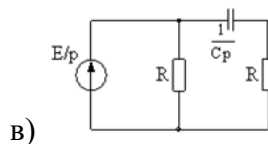
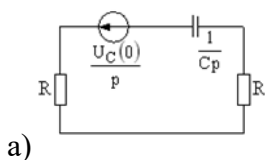
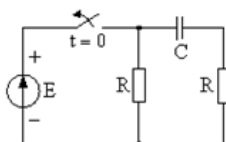
6. Через время 3τ после замыкания ключа свободной составляющей можно пренебречь ($i_{св}$). Ток в цепи при переходном процессе может почти в _____ превысить амплитуду I_m

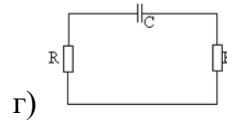
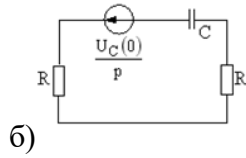
7. При одинаковых действительных отрицательных корнях характеристического уравнения закона изменения тока $i_1(t)$ запишется в виде:



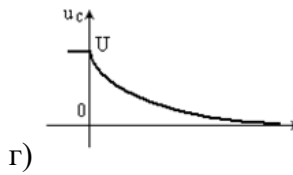
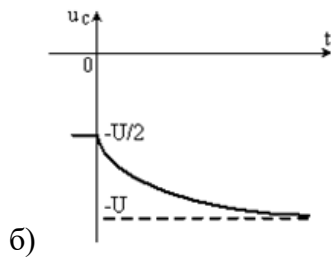
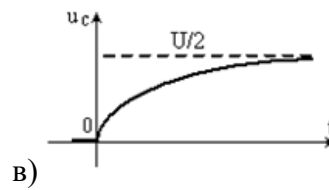
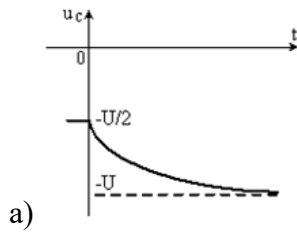
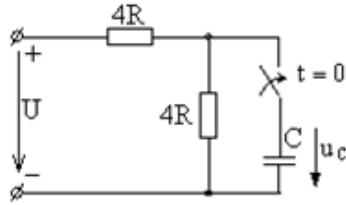
- a) $i_1(t) = \frac{U}{3R} + A_1 e^{p_1 t} + A_2 t e^{p_1 t}$
- б) $i_1(t) = \frac{U}{3R} + A_1 e^{p_1 t} + A_2 t e^{p_1 t} + A_3 t^2 e^{p_1 t}$
- в) $i_1(t) = \frac{U}{2R} + A_1 e^{p_1 t} + A_2 t e^{p_1 t}$
- г) $i_1(t) = \frac{U}{R} + A_1 e^{-p_1 t} + A_2 e^{-p_1 t}$

8. При полностью заряженном конденсаторе схеме цепи коммутации соответствует операторная схема замещения...

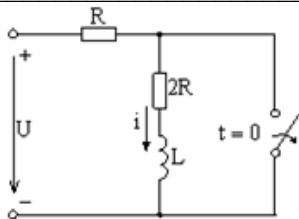




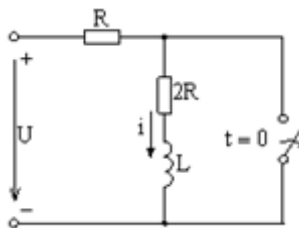
9. Законы изменения напряжения $u_C(t)$ соответствует кривая



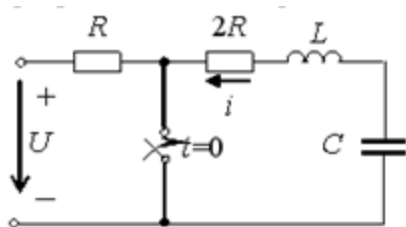
10. Как изменится время переходного процесса, если уменьшить сопротивления R в 3 раза?



11. Как изменится время переходного процесса, если уменьшить индуктивность L в 4 раза?

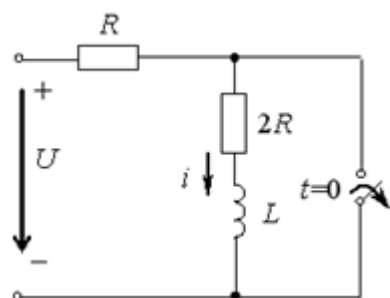


12. При одинаковых действительных отрицательных корнях характеристического уравнения свободная составляющая тока $i_{св}(t)$ разряда конденсатора запишется в виде

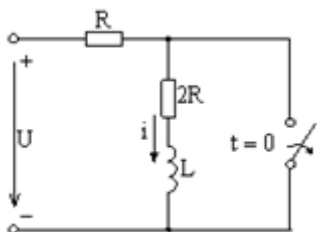


- а) $i_{св}(t) = A_1 e^{-pt} + A_2 e^{-pt}$
- б) $i_{св}(t) = A_1 e^{pt} + A_2 t e^{pt}$
- в) $i_{св}(t) = A_1 e^{p^2 t} + A_2 e^{p^2 t} + A_3 e^{p^3 t}$
- г) $i_{св}(t) = A_1 e^{pt} + A_2 e^{pt}$

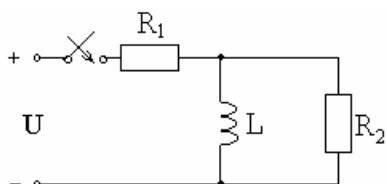
13 Характеристическое уравнение схемы имеет вид _____



14. Как изменится время переходного процесса, при уменьшении индуктивности L в 4 раза ? _____



15. Определить независимое начальное условие в электрической цепи постоянного тока при замыкании ключа, если $E = 12 \text{ В}$, $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $L = 10 \text{ мГн}$. _____

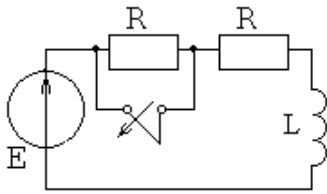


16. Первый закон коммутации:

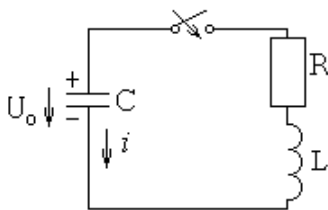
- а) Ток в ветви с индуктивностью не изменяется скачком.
- б) Токи в электрической цепи не изменяются скачком.
- в) Ток в ветви с конденсатором не изменяется скачком.
- г) Напряжение на индуктивности не изменяется скачком.

д) Ток и напряжение на индуктивности не изменяются скачком.

17. Определить постоянную времени τ электрической цепи, если $E=16$ В, $R=8$ Ом, $L=0,16$ Гн. _____

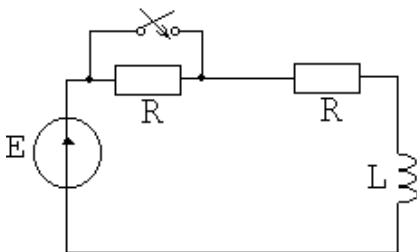


18. Определить критическое сопротивление в неразветвленной цепи RLC, если $R=600$ Ом, $L=0,04$ Гн, $C=1$ мкФ. _____



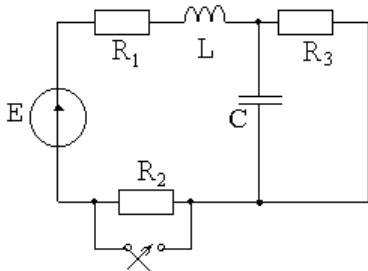
19. Определить независимые начальные условия в цепи, в которой в момент времени $t=0$ начинается переходной процесс. _____

Дано: $E=5$ В; $R=10$ Ом.



20. Определить независимые начальные условия в цепи, в которой в момент времени $t=0$ начинается переходной процесс. _____

Дано: $E=20$ В; $R_1=R_3=1$ Ом; $R_2=3$ Ом.



Задания для оценки освоения Раздела 6 «Основы электроники»

Обучающийся должен

знать:

- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения

электрических величин;

– основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;

- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных,
- магнитных материалов;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей.

уметь:

– подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;

– правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;

– рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;

– снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;

– собирать электрические схемы;

– читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

Типовые вопросы для устного опроса

Тема 6.1 «Электровacuумные приборы»

1 Классификация веществ по степени электропроводности: проводники, диэлектрики, полупроводники, их применение в электротехнике и электронике.

2 Физические процессы в электровacuумных приборах, явления электронной и термоэлектронной эмиссии.

3 Электронные лампы: вакуумный диод, устройство, назначение.

4 Электронно-лучевая трубка, устройство, назначение.

5 Электронные лампы: вакуумный триод, устройство, назначение.

Тема 6.2 «Газоразрядные приборы»

1 В чем заключается сходство и различие между газоразрядными и электровакуумными приборами?

2 Для каких целей используются газоразрядные приборы тлеющего разряда?

3 Назовите области применения газоразрядных приборов дугового разряда.

4 Какой полупроводниковый прибор является аналогом газотрона?

5 В чем заключаются преимущества светоизлучающих диодов перед газосветными сигнальными лампами?

6 Газоразрядные приборы: газотрон, тиратрон, стабилитрон-устройство, назначение и принцип действия.

Тема 6.3 «Полупроводниковые приборы»

1. Физика явлений в полупроводниках. Проводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость.

2. Электронно-дырочный переход ($p - n$ переход), его свойства. Вольтамперная характеристика $p - n$ перехода.

3. Полупроводниковые приборы с одним $p - n$ переходом. Обозначения и маркировка полупроводниковых приборов.

4. Фотоэлектронные излучающие приборы: светодиоды, оптопары, оптроны и полупроводниковые лазеры.

5. Биполярный транзистор, устройство, принцип работы, обозначение, маркировка транзисторов.

6. Три схемы включения биполярного транзистора. Сравнение усилительных свойств транзистора в данных схемах.

7. Характеристики и параметры (h -параметры) биполярного транзистора.

8. Полевые транзисторы. Характеристики и параметры полевого транзистора.

Тема 6.4 «Электронные усилители»

1 Классификация и основные параметры усилителей.

2 Усилительный каскад с общим эмиттером. Выбор рабочей точки.

3 Эквивалентные схемы транзисторного каскада для низких и высоких частот.

4 Режимы работы усилительного каскада.

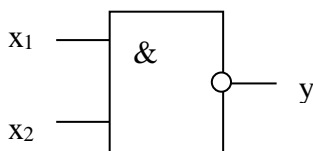
- 5 Методы обеспечения термостабилизации усилительного каскада.
- 6 Обратная связь в усилителях. Положительная и отрицательная обратная связь.
- 7 Коррекция АЧХ усилителей на низких и высоких частотах.
- 8 Многокаскадные усилители. Способы согласования каскадов.
- 9 Трансформаторные усилители мощности.
- 10 Бестрансформаторные усилители мощности.
- 11 Усилители постоянного тока.

Тема 6.5 «Основы импульсной техники»

- 1 Электронные импульсные устройства с временно устойчивыми состояниями.
- 2 Электронные импульсные устройства с устойчивыми состояниями.
- 3 Триггеры.
- 4 Импульсный стабилизатор напряжения.
- 5 Структурная схема и принцип действия импульсного стабилизатора напряжения.
- 6 Электрические схемы простых импульсных стабилизаторов.
- 7 Устройства электронной защиты от перегрузок и короткого замыкания.

Типовой тест по Разделу 6

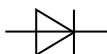
1. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию



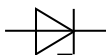
- | | |
|---------------------------|-------------------|
| а) умножения (И) | б) инверсии (НЕ) |
| в) функцию Шеффера (И-НЕ) | г) сложения (ИЛИ) |

2. Полупроводниковый стабилитрон – это полупроводниковый диод, напряжение на котором в области электрического пробоя слабо зависит от тока и который служит для _____

3. На рисунке изображено условно-графическое обозначение _____



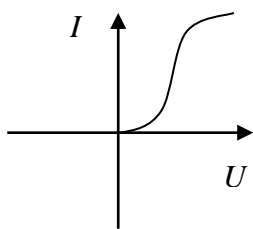
4. На рисунке представлено условно-графическое обозначение _____



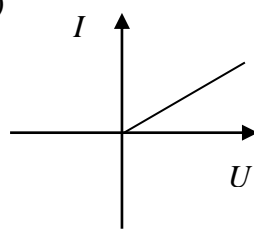
5. У биполярных транзисторов средний слой называют _____

6. Для стабилизации тока используется нелинейный элемент с вольтамперной характеристикой, соответствующей рисунку

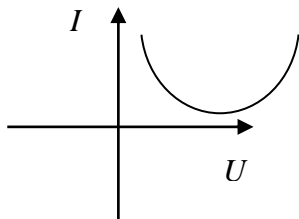
а)



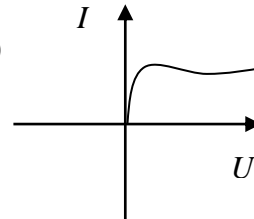
б)



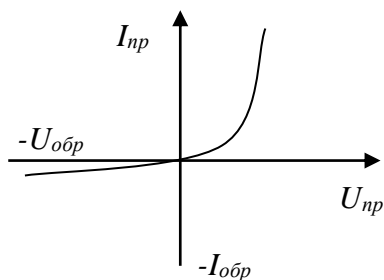
в)



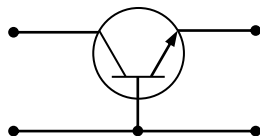
г)



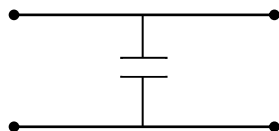
7. На рисунке изображена вольтамперная характеристика _____



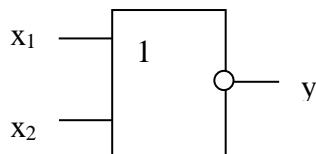
8. На рисунке приведена схема включения транзистора с общей (-им) _____



9. На рисунке изображена схема фильтра _____



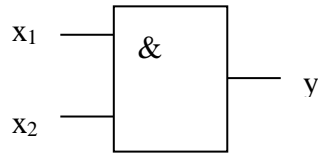
10. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию...



- а) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)
- в) сложения (ИЛИ)

- б) умножения (И)
- г) инверсии (НЕ)

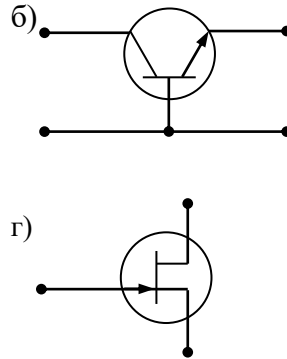
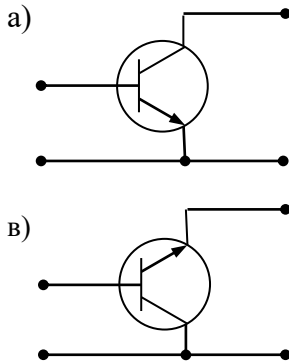
11. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию...



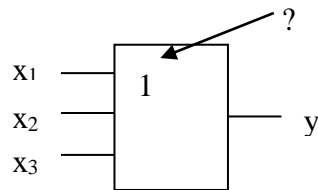
- а) инверсии (НЕ)
- в) сложения (ИЛИ)

- б) стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)
- г) умножения (И)

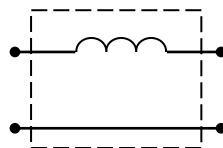
12. Схеме включения транзистора с общей базой соответствует рисунок...



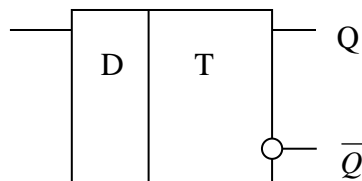
13. Данное обозначение показывает, что устройство выполняет логическую операцию _____



14. На рисунке изображена схема фильтра _____



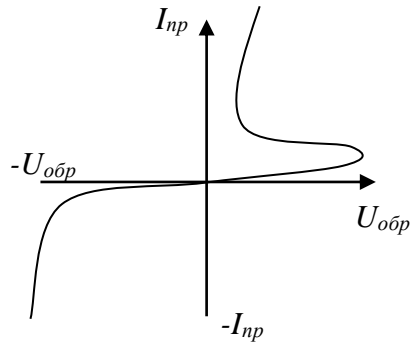
15. Приведённое условное обозначение соответствует _____



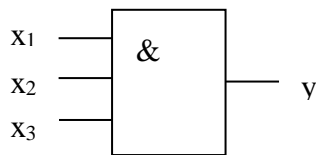
16. На рисунке изображена структура _____



17. На рисунке изображена вольтамперная характеристика _____



18. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию...

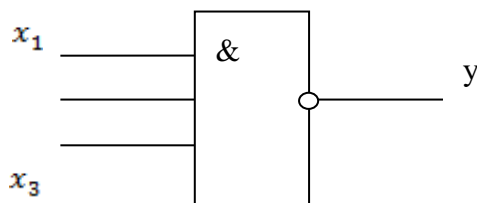


- а) сложения (ИЛИ)
- б) умножения (И)
- в) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ)
- г) инверсии (НЕ)

19. Полупроводниковые материалы имеют удельное сопротивление...

- а) меньше, чем проводники
- б) больше, чем проводники
- в) меньше, чем медь
- г) больше, чем диэлектрики

20. На схеме приведён элемент _____



5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение трех семестров.

Промежуточные аттестации проводятся: **в других формах контроля (3 семестр), в форме экзамена (4, 5 семестры).**

Другой формой контроля по учебной дисциплине являются результаты защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям.

Экзамен по учебной дисциплине в **4 семестре** проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание

Экзамен по учебной дисциплине в **5 семестре** проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание

Типовые вопросы для подготовки к экзамену по учебной дисциплине (4 семестр)

- 1 Метод наложения токов.
- 2 Метод узлового напряжения (узловых потенциалов).
- 3 Метод контурных уравнений (контурных токов).
- 4 Магнитное поле и его параметры: напряженность, индукция, магнитный поток, магнитное напряжение.
- 5 Закон полного тока, его применение для расчета параметров магнитного поля.
- 6 Электромагнитная сила, действующая на проводники с током.
- 7 Магнитные свойства вещества. Намагничивание. Гистерезис ферромагнетиков. Магнитно-мягкие и магнитно-твердые ферромагнитные материалы, их применение.
- 8 Магнитные цепи. Законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. Магнитное сопротивление.
- 9 Прямая и обратная задача расчета магнитной цепи. Применение законов Ома и Кирхгофа для расчета магнитной цепи.
- 10 Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.
- 11 Магнитно-связанные катушки. Взаимная индуктивность. Принцип работы трансформатора. Вихревые токи Фуко.
- 12 Переменный электрический ток. Получение синусоидального тока. Преимущества использования переменного тока.

- 13 Характеристики синусоидального тока: амплитуда, частота, период, среднее и действующее значение, мгновенное значение, начальная фаза.
- 14 Сложение и вычитание синусоидальных величин с помощью векторных диаграмм.
- 15 Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.
- 16 Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.
- 17 Цепь переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.
- 18 Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений при последовательном соединении элементов. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.
- 19 Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений при параллельном соединении элементов. Треугольники токов, проводимостей, мощностей.
- 20 Коэффициент мощности. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях.
- 21 Резонанс напряжений: условия и признаки резонанса напряжений, резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики.
- 22 Резонанс токов: условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики.
- 23 Представление синусоидальных величин комплексными числами.
- 24 Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Комплексная мощность цепи. Аналогии с цепями постоянного тока.
- 25 Несинусоидальный переменный ток. Причины возникновения несинусоидального тока. Представление несинусоидального тока в виде тригонометрического ряда.
- 26 Мгновенное значение несинусоидального тока. Действующие значения тока и напряжения, мощность несинусоидального тока.
- 27 Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Элементы конструкции. Основные параметры. Электрическая схема.
- 28 Режимы работы трансформатора: холостого хода, короткого замыкания, нагрузочный режим. Потери энергии и КПД трансформатора.
- 29 Трансформаторы специального назначения. Особенности их конструкции и применения.

Типовые задачи для контроля освоенных умений

Часть В

1. Три резистора $R_1 = 9 \text{ Ом}$, $R_2 = 3 \text{ Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$ соединены параллельно. Сила тока в первом $I_1 = 4 \text{ А}$. Какова сила тока в неразветвленной части цепи?
2. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом . Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В ?
3. Какова сила тока в цепи, если на резисторе с электрическим сопротивлением 10 Ом напряжение равно 20 В ?
4. Источник тока с ЭДС 18 В имеет внутреннее сопротивление 30 Ом . Какое значение будет иметь сила тока при подключении к этому источнику резистора с электрическим сопротивлением 60 Ом ?
5. Определите электрическое сопротивление провода длиной 10 м с площадью поперечного сечения $0,2 \text{ мм}^2$. Удельное сопротивление материала $1 \cdot 10^{-5} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.
6. Какую мощность потребляет лампа сопротивлением 10 Ом , включённая в сеть напряжением 220 В ?

Часть С

Ответьте на вопросы:

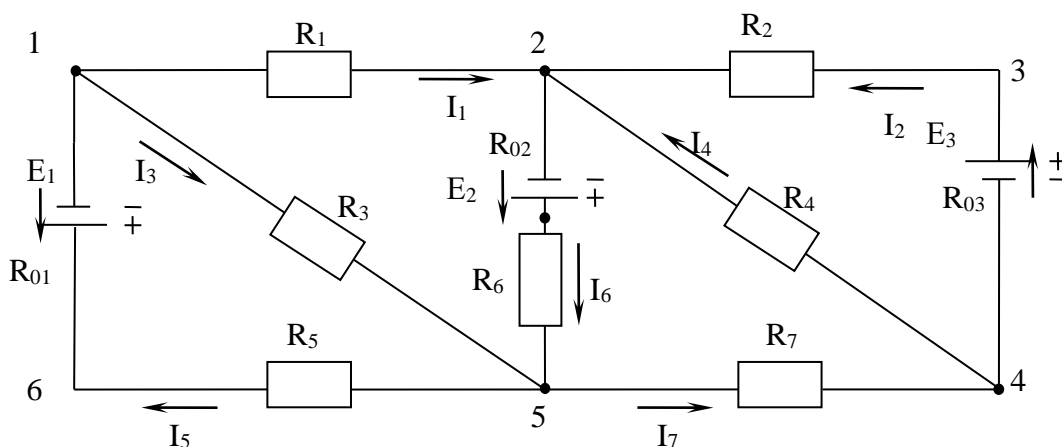


Рис.1

1. Сколько уравнений можно составить по второму закону Кирхгофа для схемы рис.1?

2. Для схемы составлены уравнения по первому закону Кирхгофа:

Для точки 1: $I_5 + I_3 - I_1 = 0$;

Для точки 2: $-I_6 + I_4 + I_2 + I_1 = 0$;

Для точки 4: $I_2 + I_4 = I_7$;

Для точки 5: $I_3 + I_5 + I_7 = I_6$.

Какие уравнения содержат ошибки?

3. Для схемы составлены уравнения по второму закону Кирхгофа, причем $R_{01} = R_{02} = R_{03} = 0$. Какие из этих уравнений содержат ошибку?

Ответы:

- 1) $-E_1 = I_1 R_1 - I_4 R_4 - I_7 R_7 + I_5 (R_5 + R_{01})$ для контура 12461;
- 2) $-E_1 + E_2 = I_1 R_1 + I_6 R_6 + I_6 R_{02} + I_5 (R_5 + R_{01})$ для контура 12561;
- 3) $E_3 = -I_4 R_4 + I_2 R_{03} + I_2 R_2$ для контура 2432;
- 4) $0 = I_7 R_7 + I_4 R_4 + I_1 R_1 - I_3 R_3$ для контура 15421;
- 5) $E_1 + E_3 = I_5 R_{01} - I_5 R_5 + I_7 R_7 + I_2 R_{03} + I_2 R_2 - I_1 R_1$ для контура 16431.

4. Для какого контура схемы составлено следующее уравнение:

$$-E_3 = I_1 R_1 - I_2 (R_2 + R_{03}) - I_7 R_7 - I_3 R_3.$$

Типовые вопросы для подготовки к экзамену по учебной дисциплине (5 семестр)

- 1 Получение трехфазной ЭДС. Способы соединения обмоток генератора с нагрузкой. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношение между ними.
- 2 Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении фаз приемника звездой.
- 3 Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении фаз приемника звездой.
- 4 Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника треугольником.
- 5 Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток генератора и фаз приемника треугольником.
- 6 Взаимное преобразование звезды и треугольника сопротивлений в расчете симметричных трехфазных цепей.
- 7 Активная, реактивная, комплексная и полная мощности трехфазной системы. Измерение мощности в трехфазной системе.
- 8 Сравнение условий работы приемника при соединении его фаз треугольником и звездой.
- 9 Вращающееся магнитное поле, его получение с помощью трехфазного и двухфазного тока. Применение вращающегося поля в электрических двигателях.
- 10 Устройство и принцип действия трехфазного трансформатора. Схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов.
- 11 Физические процессы в длинных линиях. Волновое сопротивление. Фазовая скорость. Телеграфные уравнения.
- 12 Режимы работы линии при согласованной нагрузке. Четвертьволновый трансформатор. Длинные линии в электротехнике и радиотехнике.
- 13 Назначение, понятие, классификация и принцип действия электрических машин. Преобразование энергии в электрических машинах.

- 14 Принцип действия и устройство коллекторных и бесколлекторных электрических машин постоянного и переменного тока. Принцип обратимости.
- 15 ЭДС и реакция якоря (ротора) электрической машины.
- 16 Классификация, назначение, устройство и принцип действия машин постоянного тока, их основные параметры и область применения.
- 17 Генераторы постоянного тока: классификация, схемы включения обмотки возбуждения, внешняя и регулировочная характеристики, эксплуатационные свойства.
- 18 Двигатели постоянного тока: классификация, схемы включения обмотки возбуждения, механические и рабочие характеристики.
- 19 Пуск в ход, регулирование частоты вращения, реверсирование и торможение двигателя постоянного тока.
- 20 Классификация, назначение, устройство и принцип действия машин переменного тока, их основные параметры и область применения.
- 21 Синхронные генераторы переменного тока: трехфазные и однофазные. Принцип действия, реакция якоря и характеристики синхронного генератора.
- 22 Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя. Понятие о скольжении. ЭДС, сопротивление и токи в обмотках статора и ротора.
- 23 Вращающий момент асинхронного электродвигателя. Пуск в ход, регулирование частоты вращения и реверс асинхронного электродвигателя. Механическая характеристика.
- 24 Потери энергии и КПД асинхронного электродвигателя. Включение трехфазного асинхронного электродвигателя в однофазную сеть.
- 25 Маркировка асинхронных трехфазных электродвигателей.
- 26 Однофазные асинхронные электродвигатели, их устройство, принцип действия и область применения.
- 27 Синхронный электродвигатель: устройство и принцип действия. Применение синхронных электродвигателей.
- 28 Проводимость полупроводников. Полупроводники р-типа и n-типа.
- 29 Электронно-дырочный или p-n-переход.
- 30 Полупроводниковые диоды.
- 31 Специальные полупроводниковые приборы.
- 32 Тиристоры.
- 33 Биполярные транзисторы.
- 34 Схемы включения транзисторов.
- 35 Полевые транзисторы.
- 36 Усилители (классификация и основные параметры).

- 37 Усилительный каскад с общим эмиттером (схема, назначение элементов).
- 38 Усилитель постоянного тока.
- 39 Операционные усилители.
- 40 Выпрямители (классификация, основные параметры).
- 41 Однофазный однополупериодный выпрямитель.
- 42 Однофазный мостовой выпрямитель.
- 43 Однофазный выпрямитель со средней точкой.
- 44 Трехфазный выпрямитель со средней точкой.
- 45 Трехфазный мостовой выпрямитель.

Типовые задачи для контроля освоенных умений

Часть В

1. Определить величину сопротивления в цепи постоянного тока $I=5\text{А}$; $U=40\text{В}$.
Определить R .
2. В цепи постоянного тока дано $E= 10\text{В}$; $R= 4\text{Ом}$; $R_0= 1\text{Ом}$. Определить I .
3. Рассчитать реактивное сопротивление $L=31,8\text{ мГн}$; $f = 50\text{Гц}$. Определить X_L .
4. Рассчитать реактивное сопротивление $C =31,8\text{ мкФ}$; $f = 50\text{Гц}$. Определить X_C .
5. В последовательной цепи однофазного переменного тока дано $U=10\text{В}$; $R= 3\text{Ом}$; $X_L=8\text{Ом}$; $X_C= 4\text{Ом}$. Определить I .

Часть С

Решить задачу

Дано:

$$L_1=20\text{мГн}$$

$$R_1=22\text{ Ом}$$

$$C_1=25\text{мкФ}$$

$$U=200\text{ В}$$

$$f=50\text{Гц}$$

Задание:

1. Начертить схему согласно исходных данных.
2. Найти I , U_R , U_L , U_C , P , Q , S
3. Построить векторную диаграмму напряжений.
4. Написать выражение для мгновенного значения i .

Ключи к тестам

Тест Раздела 1		Тест Раздела 2		Тест Раздела 3	
1	Неподвижный электрический заряд	1	сила тока	1	$\Phi = \frac{IW}{R_m} = \frac{F}{R_m}$
2	г	2	амперметр	2	0,0015 Вб
3	Не изменилась	3	1 – г 2 – а 3 – б 4 – д 5 – б 6 – в	3	б
4	Уменьшится в 16 раз	4	Напряжению, сопротивлению	4	уменьшится
5	Уменьшится в 81 раз	5	Б	5	в
6	в	6	увеличивается в 2 раза	6	$H = B / \mu_0$
7	Уменьшится в 3 раза	7	2 А	7	симметричной
8	0	8	0,2А	8	б
9	б	9	Е	9	Тл
10	0,1 Дж	10	0,5 Ом	10	в
11	Уменьшится в 4 раза	11	сила тока	11	напряженность магнитного поля Н
12	0,5 Кл	12	уменьшается	12	абсолютная магнитная проницаемость μ_a
13	Уменьшится в 4 раза	13	источника питания	13	$B = \mu_a H$
14	Электрон	14	г	14	1 Тл
15	Обнаружения зарядов	15	0	15	Эрстеда
16	1	16	2А	16	Максвелл
17	$\epsilon = \epsilon_0 \epsilon_R$	17	б	17	Фарадей
18	Кулон/вольтметр	18	4А	18	в
19	г	19	4840 Вт	19	50 Гн
20	б	20	д	20	(Н·м)/А

Тест Раздела 4		Тест Раздела 5		Тест Раздела 6	
1	220 В	1	установившийся (стационарный) и переходный	1	в
2	г	2	Коммутацией	2	стабилизации напряжения
3	$\omega = 628 \text{ c}^{-1}$	3	$i = i_y + i_{св}$	3	тиристора
4	$\dot{i} = 1 - jA$	4	Реле времени	4	стабилитрона
5	г	5	2 раза	5	базой

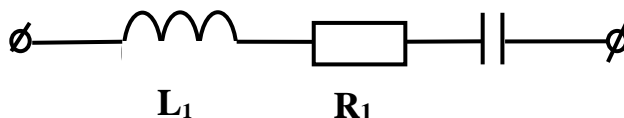
6	$f = 1/T$	6	2 раза	6	г
7	$-1 A$	7	а	7	выпрямительного диода
8	не изменится	8	а	8	базой
9	1,73 А	9	в	9	емкостного
10	ψ_i	10	Уменьшается в 3 раза	10	а
11	$e(t) = 100 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right) B$	11	Увеличивается в 2 раза	11	г
12	0 рад	12	г	12	б
13	8,66 Ом	13	1. $Lp+3R=0$	13	сложения (ИЛИ)
14	$\frac{380}{\sqrt{3} \cdot 22} = 10A$	14	увеличивается в 4 раза	14	индуктивного
15	$i_N = 0$	15	$i_L(0) = 0 A$	15	D – триггеру
16	10 А, 10 А	16	а	16	выпрямительного диода
17	б	17	$\tau=0,01c$	17	тиристора
18	$i_N = i_a + i_b + i_c$	18	$R_{кр} = 400 Ом$	18	б
19	660 В	19	$i_L(0)=2,5A$	19	б
20	а	20	$i_L(0)=4 A; u_C(0)=4 B$	20	3 И — НЕ

Ключ к задачам итоговой аттестации

4 семестр				5 семестр	
Часть В		Часть С		Часть В	
№ задачи	Ответ	№ задачи	Ответ	№ задачи	Ответ
1	22 А	1	4	1	8 Ом
2	13 мА	2	Для точек 5 и 1	2	2 А
3	2 А	3	4, 5	3	9,98 Ом
4	0,2 А	4	123451	4	0,1 Ом
5	500 Ом	-	-	5	2 А
6	4840 Вт	-	-	-	-

5 семестр часть С

Ответы:



- 1.
2. $I=1,62A$
 $U_R=35,64 B$
 $U_L=10,17 B$

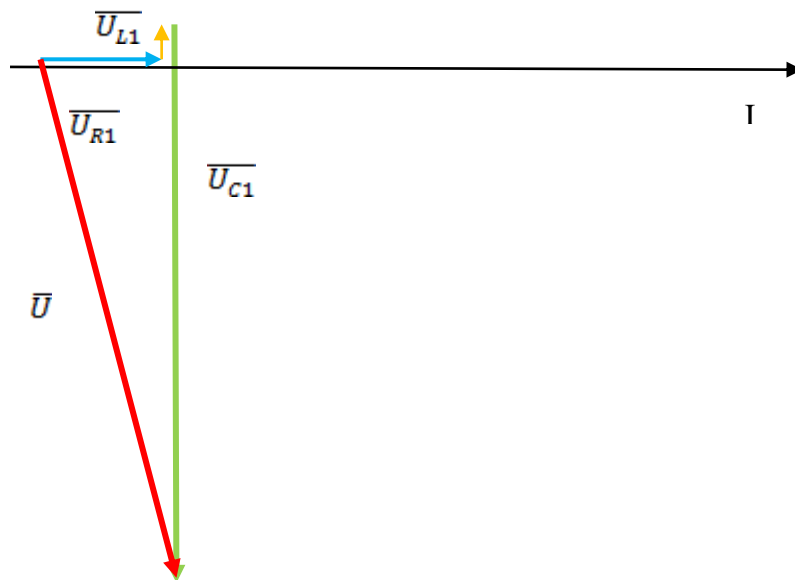
$$U_C = 206,37 \text{ B}$$

$$P = 57,74 \text{ B}\tau$$

$$Q = 317,84 \text{ Bap}$$

$$S = 323,04 \text{ BA}$$

3.



4. $U = 282 \sin(314t - 80^\circ)$

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на _____ учебный год

		<p style="text-align: right;">_____ № _____</p> <p>Председатель ПЦК ЭД</p> <p style="text-align: center;">_____/_____</p>
--	--	---