

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котенкова Светлана Владимировна
Должность: Директор
Дата подписания: 20.09.2022 14:57:01
Уникальный программный ключ:
4416d113ff2a6a4b931882373c1cf1143b8cd7bc

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Калужский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
_____ А.В. Полевой
«27» июня 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Квалификация – **Техник**
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга
2022

Рассмотрено на заседании ЦК
Общих профессиональных дисциплин
протокол № 11 от «27» июня 2022г.
Председатель _____/О. Ю. Наумов/

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника.

Разработчик ФОС:

Леонов В.В., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Рецензенты:

Жукова И.И., преподаватель Калужского филиала ПГУПС
Поликарпова Т.В., методист ГБПОУ КО Губернаторского аграрного колледжа

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	6
3	ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3.1	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	11
3.2	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	11
4	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	42

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.02 Электротехника и электроника обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство для базового вида подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

Объектами контроля и оценки являются умения, знания, общие и профессиональные компетенции:

Объекты контроля и оценки	Объекты контроля и оценки
У1	производить расчет параметров электрических цепей;
У2	собирать электрические схемы и проверять их работу
З1	методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров;
З2	основы электроники, электронные приборы и усилители.
ОК 01	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 02	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 03	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 04	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 05	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 06	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 07	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 08	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 09	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 2.2	Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации.
ПК 2.3	Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приемку.

ПК 3.1	Обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути.
ПК 3.2	Обеспечивать требования к искусственным сооружениям на железнодорожном транспорте.
ПК 4.4	Обеспечивать соблюдение техники безопасности и охраны труда на производственном участке, проводить профилактические мероприятия и обучение персонала.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является *экзамен*.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Форма контроля и оценивания
Умения:	
У1 производить расчет параметров электрических цепей;	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
У2 собирать электрические схемы и проверять их работу	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
Знания:	
З1 методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров;	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
З2 основы электроники, электронные приборы и усилители.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
Общие компетенции:	
ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ОК3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты;

	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ОК6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ОК7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ОК8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ОК9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
Профессиональные компетенции	
ПК 2.2 Производить ремонт и строительство железнодорожного пути с использованием средств механизации.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ПК 2.3 Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приемку.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
ПК 3.1 Обеспечивать выполнение требований к	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос;

<p>основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
<p>ПК 3.2 Обеспечивать требования к искусственным сооружениям на железнодорожном транспорте.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.
<p>ПК 4.4 Обеспечивать соблюдение техники безопасности и охраны труда на производственном участке, проводить профилактические мероприятия и обучение персонала.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - письменный опрос; - тесты; - самостоятельная работа; - контрольная работа; - лабораторное занятие; - экзамен.

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Предметом оценки служат умения, знания, общие и профессиональные компетенции, формирование которых предусмотрено ФГОГС СПО по дисциплине ОП.02 Электротехника и электроника.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам и темам:

Элементы учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З, ОК, ПК
Тема 1.1. <i>Электрическое поле</i>	Устный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.	экзамен	
Тема 1.2. <i>Электрические цепи постоянного тока.</i>	Устный опрос, Письменный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 1.3. <i>Электромагнетизм.</i>	Устный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 1.4. <i>Электрические цепи переменного однофазного тока.</i>	Устный опрос, Письменный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 1.5. <i>Трёхфазные цепи.</i>	Устный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 1.6. <i>Электрические измерения.</i>	Устный опрос, Письменный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 1.7. <i>Электрические машины постоянного тока.</i>	Устный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 1.8. <i>Электрические машины переменного тока.</i>	Устный опрос, Письменный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 1.1 – 1.2 ПК 2.2 – 2.3, ПК 3.2		
Тема 1.9. <i>Трансформаторы.</i>	Устный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3		

		ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 1.10. <i>Основы электропривода.</i>	Устный опрос, Письменный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 1.11. <i>Передача и распределение электрической энергии.</i>	Устный опрос, тесты	ОК 1 – 9 ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 2.1. <i>Физические основы электроники.</i>	Устный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
2.2. <i>Полупроводниковые приборы</i>	Устный опрос, Письменный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 2.3. <i>Электронные выпрямители и стабилизаторы.</i>	Устный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 2.4. <i>Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей.</i>	Устный опрос, Письменный опрос, тесты	ОК 1 – 9 ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 2.5. <i>Электронные генераторы и измерительные приборы.</i>	Устный опрос, тесты	ОК 1 – 9 ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 2.6. <i>Устройства автоматики и вычислительной техники.</i>	Устный опрос, Письменный опрос, тесты	ОК 1 – 9 ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		
Тема 2.7. <i>Микропроцессоры и микро – ЭВМ.</i>	Устный опрос, тесты	ОК 1 – 9, ПК 2.2 – 2.3 ПК 3.1 – 3.2, ПК 4.4.		

3.2 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

УСТНЫЙ ОПРОС

1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 10 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники:
1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Профессиональное образование), учебные плакаты и стенды.

2. Критерии оценки устных ответов

Оценка «5» «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «4» «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «3» «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

3. Примерные вопросы

Раздел/Тема	Вопросы
Тема 1.1. <i>Электрическое поле</i>	<i>1. Какое поле можно обнаружить вокруг неподвижного заряженного тела? 2. От чего зависит сила взаимодействия двух положительных точечных зарядов в вакууме?</i>

<p>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Продолжите предложение. Электрическое сопротивление зависит от... 2. Продолжите предложение. Узел электрической цепи – это...
<p>Тема 1.3. Электромагнетизм.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Источником магнитного поля является..? 2. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если заряды увеличить в два раза?
<p>Тема 1.4. Электрические цепи переменного однофазного тока.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы преимущества и недостатки электрической энергии по сравнению с другими видами энергии с точки зрения использования их в национальной экономике и повседневной жизни человека? 2. Что понимают под валентностью элемента, валентной оболочкой, валентными электронами? Почему через проводники может протекать электрический ток, а через диэлектрики – нет? Приведите примеры проводников и диэлектриков.
<p>Тема 1.5. Трёхфазные цепи.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение трехфазной электрической системы. 2. Каковы преимущества трехфазной электрической системой по сравнению с однофазной
<p>Тема 1.6. Электрические измерения.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эталоны и меры тока и электродвижущей силы. 2. Меры электрического сопротивления
<p>Тема 1.7. Электрические машины постоянного тока.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каково назначение коллектора в генераторе и двигателе постоянного тока? 2. Почему станину машины постоянного тока делают из стали?

<p>Тема 1.8. <i>Электрические машины переменного тока.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Устройство и принцип действия асинхронного двигателя, саморегулирование.</i> 2. <i>Основные соотношения асинхронного двигателя, механическая характеристика, энергетическая диаграмма, пуск реверс, торможение, регулирование скорости.</i>
<p>Тема 1.9. <i>Трансформаторы</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Каковы виды, конструкция, номинальные данные трансформаторов?</i> 2. <i>Каков принцип действия, как осуществляется саморегулирование трансформатора</i>
<p>Тема 1.10. <i>Основы электропривода.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Какой ток, постоянный или переменный, протекает по виткам обмотки якоря двигателя постоянного тока?</i> 2. <i>Укажите основные способы регулирования скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения.</i>
<p>Тема 1.11. <i>Передача и распределение электрической энергии.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Какие известны подходы к учету надежности электроснабжения при выборе схем электрических сетей?</i> 2. <i>Что понимается под обеспечением гибкости схемы электрической сети?</i>
<p>Тема 2.1. <i>Физические основы электроники.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Пассивные элементы электроники Ресурс</i> 2. <i>Физические основы работы электровакуумных приборов</i>
<p>Тема 2.2. <i>Полупроводниковые приборы</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Какие полупроводниковые приборы называют биполярными транзисторами?</i> 2. <i>Перечислите режимы работы биполярного транзистора</i>
<p>Тема 2.3. <i>Электронные выпрямители и стабилизаторы.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Виды выпрямителей и их характеристики, классификация выпрямителей. Схемы одно-, двух-, трёхфазных выпрямителей:</i>

	<p>временные диаграммы, сравнительные характеристики, мостовые схемы.</p> <p>2. Как определить амплитудное значение напряжения переменного тока по показаниям прибора, измеряющего действующее его значение?</p>
Тема 2.4. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей.	<p>1. Виды электрических усилителей</p> <p>2. Основные структурные схемы усилителей</p>
Тема 2.5. Электронные генераторы и измерительные приборы.	<p>1. Какие параметры генераторов нормируются?</p> <p>2. Каковы особенности построения генераторов низкой частоты?</p>
Тема 2.6. Устройства автоматики и вычислительной техники.	<p>1. Какие принципы Ч. Бэббидж заложил в основу идеи об автоматических цифровых вычислительных машинах?</p> <p>2. Почему электронная техника оказалась более подходящей для создания АЦВМ, чем механическая и электромеханическая</p>
Тема 2.7. Микропроцессоры и микро – ЭВМ.	<p>1. Перечислите основные элементы ЭВМ</p> <p>2. Применение микро ЭВМ</p>

ПИСЬМЕННЫЙ ОПРОС

1. Описание

Письменный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На проведение опроса отводится 20 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: учебные плакаты и стенды

2. Критерии оценки письменных ответов

5» «отлично» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«4» «хорошо» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, допущены существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

3. Примерные задания

Раздел/Тема	Задания
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Вариант – 1 <i>Задание 1.</i> <i>Опишите основные величины, характеризующие электрические цепи</i> <i>Задание 2.</i> <i>Напишите формулу и дайте определение Закона Ома для участка электрической цепи</i> Вариант – 2 <i>Задание 1.</i> <i>Напишите формулу и дайте определение Закона Ома для полной электрической цепи</i> <i>Задание 2.</i> <i>Укажите отличия расчетной электрической схемы от принципиальной электрической схемы</i>

<p>Тема 1.4. Электрические цепи переменного однофазного тока.</p>	<p>Вариант – 1 <i>Задание 1.</i> Связь между активной, реальной и полной мощностями; <i>Задание 2.</i> способы повышения коэффициента мощности</p> <p>Вариант – 2 <i>Задание 1.</i> Закон Ома для цепей переменного тока; <i>Задание 2.</i> Правило Кирхгофа для цепей переменного тока;</p>
<p>Тема 1.6. Электрические измерения.</p>	<p>Вариант – 1 <i>Задание 1.</i> Государственные стандарты на электро- и электронные измерительные приборы. <i>Задание 2.</i> Основные нормативные требования к приборам. Проверка приборов на соответствие требованиям государственных стандартов, государственная обязательная и периодическая</p> <p>Вариант – 2 <i>Задание 1.</i> Классификация и условное обозначение, наносимое на шкалу аналоговых электроизмерительных приборов. <i>Задание 2.</i> Основные системы измерительных механизмов и измерительных приборов. Основные свойства и характеристики аналоговых электромеханических измерительных приборов</p>
<p>Тема 1.8. Электрические машины переменного тока</p>	<p>Вариант – 1 <i>Задание 1.</i> Каковы условия возникновения вращающегося магнитного поля статора в двигателе с двухфазной обмоткой на статоре?</p>

	<p><i>Задание 2</i> <i>В каких случаях вращающееся поле статора является круговым, а в каких - эллиптическим?</i></p> <p>Вариант – 2 <i>Задание 1.</i> <i>Объясните принцип работы однофазной асинхронного двигателя.</i></p> <p><i>Задание 2.</i> <i>Почему в однофазном двигателе пусковой момент равен нулю?</i></p>
<p>Тема 1.10. Основы электропривода.</p>	<p>Вариант – 1 <i>Задание 1.</i> <i>Определение понятия «электропривод»</i></p> <p><i>Задание 2.</i> <i>Классификация электроприводов</i></p> <p>Вариант – 2 <i>Задание 1.</i> <i>Режимы работы электропривода</i></p> <p><i>Задание 2.</i> <i>Уравнения движения электропривода при поступательном и вращательном движении</i></p>
<p>2.2. Полупроводниковые приборы</p>	<p>Вариант – 1 <i>Задание 1.</i> <i>Что такое тиристор и чем обусловлена высокая эффективность его работы?</i></p> <p><i>Задание 2.</i> <i>Поясните сущность трех p-n и n-p переходов в тиристорной структуре.</i></p> <p>Вариант – 2 <i>Задание 1.</i> <i>Какова величина остаточного напряжения на включенном тиристоре?</i></p> <p><i>Задание 2.</i> <i>Назовите и поясните основные параметры динистора?</i></p>
<p>Тема 2.4. Общие принципы построения и работы схем электрических усилителей.</p>	<p>Вариант – 1 <i>Задание 1.</i> <i>Что представляет собой схема простейшего усилителя. И в чем</i></p>

	<p>закключается механизм усиления напряжения? Задание 2. Основные параметры усилителей и классификация усилителей. Вариант – 2 Задание 1. Как выглядят характеристики транзистора при его включении с ОЭ и в каких режимах может работать транзистор в схеме? Задание 2. В чем состоит и что дает физический метод анализа схемы простейшего усилителя?</p>
<p>Тема 2.6. Устройства автоматики и вычислительной техники.</p>	<p>Вариант – 1 Задание 1. Как определяется двоичный цифровой сигнал и как его можно описать математически? Задание 2. Что такое базовые логические элементы? Вариант – 2 Задание 1. Какие преобразования выполняют АЦП и ЦАП? Задание 2. Какие основные функции выполняют триггеры и регистры?</p>

ТЕСТЫ

1. Описание

Тесты проводятся с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение теста отводится 20 минут.

2. Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий

«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

3. Примерные тестовые вопросы/ задания

1. *Определить сопротивление лампы накаливания , если на ней написано 100 Вт и 220 В*

- а) 484 Ом
 б) 486 Ом
 в) 684 Ом
 г) 864 Ом

2. *Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока?*

- а) Медный
 б) Стальной
 в) Оба провода нагреваются одинаково
 г) Ни какой из проводов не нагревается

3. *Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?*

- а) Не изменится
 б) Уменьшится
 в) Увеличится
 г) Для ответа недостаточно данных

4. *В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.*

- а) 1 %
 б) 2 %
 в) 3 %
 г) 4 %

5. *Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?*

- а) 19 мА
 б) 13 мА
 в) 20 мА
 г) 50 Ма

6. *Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?*

- а) Оба провода нагреваются одинаково;
 б) Сильнее нагревается провод с большим диаметром;
 в) Сильнее нагревается провод с меньшим диаметром;
 г) Проводники не нагреваются;

7. *В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?*

- а) В стальных
 б) В алюминиевых

в) В стальалюминиевых

г) В медных

8. Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении потребителей, сопротивление которых по 10 Ом?

а) 20 Ом

б) 5 Ом

в) 10 Ом

г) 0,2 Ом

9. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?

а) КПД источников равны.

б) Источник с меньшим внутренним сопротивлением.

в) Источник с большим внутренним сопротивлением.

г) Внутреннее сопротивление не влияет на КПД.

10. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если $R_1 = 100 \text{ Ом}$; $R_2 = 200 \text{ Ом}$?

а) 10 В

б) 300 В

в) 3 В

г) 30 В

11. Какое из приведенных свойств не соответствует параллельному соединению ветвей?

а) Напряжение на всех ветвях схемы одинаковы.

б) Ток во всех ветвях одинаков.

в) Общее сопротивление равно сумме сопротивлений всех ветвей схемы

г) Отношение токов обратно пропорционально отношению сопротивлений на ветвях схемы.

12. Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?

а) Амперметры

б) Ваттметры

в) Вольтметры

г) Омметры

13. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?

а) Последовательное соединение

б) Параллельное соединение

в) Смешанное соединение

г) Ни какой

14. Электрическое сопротивление человеческого тела 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 100 В?

а) 50 А

б) 5 А

в) 0,02 А

г) 0,2 А

15. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 150 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток до разветвления.

а) 40 А

б) 20А

в) 12 А

г) 6 А

16. Мощность двигателя постоянного тока 1,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,125 кВт. Определите КПД двигателя.

а) 0,8

б) 0,75

в) 0,7

г) 0,85

17. Какое из приведенных средств не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе?

а) Ток во всех элементах цепи одинаков.

б) Напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках.

в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.

г) Отношение напряжений на участках цепи равно отношению сопротивлений на этих участках цепи.

18. Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?

а) Амперметром

б) Вольтметром

в) Психрометром

г) Ваттметром

19. Что называется электрическим током?

а) Движение разряженных частиц.

б) Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени.

в) Равноускоренное движение заряженных частиц.

г) Порядочное движение заряженных частиц.

20. Расшифруйте аббревиатуру ЭДС.

а) Электронно-динамическая система

б) Электрическая движущая система

в) Электродвижущая сила

г) Электронно действующая сила

Эталоны ответов:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ:	а	б	а	г	б	в	г	г	б	г	в	в	а	в	б	б	в	а	г	в

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1. Описание

Самостоятельная работа по данному разделу/теме включает работу по самостоятельному изучению обучающимися ряда вопросов, выполнения домашних заданий, подготовку к лабораторно-практическим занятиям.

На самостоятельное изучение представленных ниже вопросов и выполнение заданий отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование:

1. Иванов И.И. *Электротехника и основы электроники: Учебник* – Санкт-Петербург: Лань, 2017 – 736 с.

2. *Электротехника и электроника: иллюстрированное учебное пособие / Под ред. Бутырина П.А.* - М.: Academia, 2018. - 892 с.

3. Аполлонский, С.М. *Электротехника. практикум (для спо)* / С.М. Аполлонский. - М.: КноРус, 2018. - 352 с.

4. Аполлонский, С.М. *Электротехника (для спо)* / С.М. Аполлонский. - М.: КноРус, 2018. - 352 с.

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС ЛАНЬ <http://e.lanbook.com>

2. ЭБС ПГУПС <http://libraru.pgups.ru>

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>

4. Конспекты по электротехнике и электронике <https://pandia.ru/text/80/494/3079.php>

2. Критерии оценки самостоятельной работы

5» «отлично» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«4» «хорошо» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком с использованием научной терминологии.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

3. Примерные вопросы для самостоятельного изучения

Тестирование проводных систем связи

Оптоэлектронные приборы.

МОП-транзисторы. Основные характеристики и технологии изготовления.

Источники вторичного электропитания.

Импульсные стабилизаторы напряжения.

Обратные связи в усилителях.

Дифференциальные усилители на биполярных и МОП-транзисторах.

Усилители мощности.

4. Примерные задания для самостоятельной работы

Выполнение докладов с презентациями, создание етстовых заданий и блок-схем

5. Примерные формы отчетности результатов самостоятельной работы

Выступление с докладом и презентацией

Создание и публикация теста на сайте <https://onlinetestpad.com/>

Проверка правильности блок-схемы

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1. Описание

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/ темы.

Письменная контрольная работа включает ХХ вариантов заданий. Задания дифференцируются по уровню сложности. Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания.

На выполнение контрольной работы отводится 20 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: *учебные стенды и плакаты.*

2. Критерии оценки контрольной работы

5» «отлично» - глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное изложение ответа, обоснование

собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«4» «хорошо» - обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» «удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения.

«2» «неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/ теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

3. Примерные варианты заданий

Контрольная работа №1

Вариант – 1

Задача 1

К трёхфазному генератору с ЭДС в фазе $E_{\Phi} = 309$ В, обмотки которого соединены по схеме «звезда» и имеют активное и индуктивное сопротивление в фазе $R = 0,5$ Ом и $X_L = 1,5$ Ом, подключена равномерная нагрузка, соединённая по схеме «звезда» с активным и индуктивным сопротивлениями в фазе 10 и 12 Ом. Определить действующие значения линейного напряжения генератора и нагрузки, ток в линии и потери напряжения в линии, если $R_L = X_L = 2,5$ Ом.

Задача 2

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 220$ В «треугольником» включены три катушки индуктивности; активное сопротивление каждой катушки $R_{\Phi} = 16$ Ом, индуктивное $X_{L\Phi} = 12$ Ом. Вычислить фазный I_{Φ} и линейный I_L токи, активную P , реактивную Q , полную S мощности потребителя, коэффициент мощности.

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц и напряжением $U = 120$ В включены последовательно резистор и катушка индуктивности с параметрами $R = 45$ Ом, $L = 287$ мГн и конденсатор $C = 106$ мкФ. Определить полное сопротивление цепи Z , ток цепи I . Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $m_U = 24$ В/см. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс напряжений.

Задача 4

В цепь переменного тока напряжением $U = 300$ В частотой $f = 50$ Гц включены параллельно катушка индуктивности с параметрами $R_L = 36$ Ом

и $L = 153$ мГн и резистор с активным сопротивлением $R_2 = 50$ Ом. Определить ток I в неразветвлённой части цепи, активную P , реактивную Q и полную S мощности цепи, коэффициент мощности цепи $\cos\varphi$. Начертить схему цепи и построить векторную диаграмму токов в масштабе $mI = 1$ А/см. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс токов.

Вариант – 2

Задача 1

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 380$ В «звездой» включен электродвигатель, коэффициент мощности которого $\cos\varphi = 0,85$, фазный ток $I_\Phi = 36$ А. Вычислить активное R_Φ , индуктивное $X_L\Phi$, полное Z_Φ сопротивления фаз двигателя, линейный ток, активную P , реактивную Q , и полную S мощности.

Задача 2

К трёхфазному генератору с ЭДС в фазе $E_\Phi = 309$ В, обмотки которого соединены по схеме «звезда» и имеют активное и индуктивное сопротивление в фазе $R = 0,5$ Ом и $X_L = 1,5$ Ом, подключена равномерная нагрузка, соединённая по схеме «звезда» с активным и индуктивным сопротивлениями в фазе 10 и 12 Ом. Определить действующие значения линейного напряжения генератора и нагрузки, ток в линии и потери напряжения в линии, если $R_L = X_L = 2,5$ Ом.

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц включены последовательно катушка индуктивности с активным сопротивлением $R = 24$ Ом и индуктивностью $L = 51$ мГн и два конденсатора, ёмкости которых $C_1 = C_2 = 132$ мкФ. Полная мощность цепи $S = 160$ ВА. Определить полное сопротивление цепи Z , ток цепи I , напряжение на зажимах цепи U , активную P и реактивную Q мощности цепи и коэффициент мощности $\cos\varphi$. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $mU = 8$ В/см. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс напряжений.

Задача 4

В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц и напряжением $U = 200$ В параллельно включены резистор с сопротивлением $R_1 = 20$ Ом и катушка индуктивности с активным сопротивлением $R_2 = 15$ Ом и индуктивностью $L = 63,7$ мГн. Активная мощность первой ветви $P_1 = 80$ Вт. Определить ток в неразветвлённой части цепи, активную P , реактивную Q и полную S мощности цепи, коэффициент мощности $\cos\varphi$. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму токов в масштабе $mI = 2$ А/см. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой наступает резонанс токов.

Вариант 3

Задача 1

Три одинаковые катушки индуктивности, соединены по схеме «треугольник», подключены к трёхфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U_L = 127 \text{ В}$ при частоте $f = 50 \text{ Гц}$ и потребляют активную мощность $P = 2,7 \text{ кВт}$ при линейном токе $I_L = 15 \text{ А}$. определить индуктивность и активное сопротивление катушек, коэффициент мощности, а также полную потребляемую мощность нагрузки.

Задача 2

В сеть с действующим значением линейного напряжения $U_L = 380 \text{ В}$ включен трёхфазный асинхронный двигатель, обмотки которого соединены по схеме «звезда». Действующее значение тока $I_L = 10,5 \text{ А}$, коэффициент мощности $\cos\varphi = 0,85$. Определить ток и напряжение в фазе, потребляемую двигателем полную, активную и реактивную мощности.

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50 \text{ Гц}$ включены последовательно катушка индуктивности с активным сопротивлением $R = 36 \text{ Ом}$ и индуктивностью $L = 306 \text{ мГн}$ и конденсатор ёмкостью $C = 66,2 \text{ мкФ}$, активная мощность цепи $P = 576 \text{ Вт}$. Определить полное сопротивление цепи Z , ток цепи I и напряжение на зажимах цепи U . Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $mU = 48 \text{ В/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс напряжений.

Задача 4

В сеть переменного тока напряжением $U = 100 \text{ В}$ частотой $f = 50 \text{ Гц}$ включены параллельно две катушки индуктивности. Активная мощность первой катушки $P_1 = 160 \text{ Вт}$, коэффициент мощности $\cos\varphi_1 = 0,8$. Активная мощность второй катушки $P_2 = 240 \text{ Вт}$, коэффициент мощности $\cos\varphi_2 = 0,6$. Определить ток неразветвлённой части цепи, коэффициент мощности всей цепи $\cos\varphi$. Начертить схему цепи и построить векторную диаграмму токов в масштабе $mI = 0,8 \text{ А/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс токов.

Вариант 4

Задача 1

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 220 \text{ В}$ «треугольником» включены три катушки индуктивности; активное сопротивление каждой катушки $R_\Phi = 16 \text{ Ом}$, индуктивное $X_{L\Phi} = 12 \text{ Ом}$. Вычислить фазный I_Φ и линейный I_L токи, активную P , реактивную Q , полную S мощности потребителя, коэффициент мощности.

Задача 2

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 380 \text{ В}$ «звездой» включен электродвигатель, коэффициент мощности которого $\cos\varphi = 0,85$, фазный ток $I_\Phi = 36 \text{ А}$. Вычислить активное R_Φ , индуктивное $X_{L\Phi}$, полное Z_Φ сопротивления фаз двигателя, линейный ток, активную P , реактивную Q , и полную S мощности.

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц включены последовательно две катушки индуктивности с параметрами $R_1 = 16$ Ом, $L_1 = 38,3$ мГн, $R_2 = 24$ Ом, $L_2 = 102$ мГн и конденсатор емкостью $C = 227$ мкФ. Напряжение на конденсаторе $U_C = 10$ В. Определить полное сопротивление цепи Z , токи цепи I и напряжение на зажимах цепи U , активную P и реактивную Q мощности цепи и коэффициент мощности $\cos\varphi$. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $m_U = 4$ В/см.

Задача 4

В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц и напряжением $U = 120$ В параллельно включены две катушки индуктивности. Активная мощность первой катушки $P_1 = 160$ Вт, коэффициент мощности $\cos\varphi_1 = 0,8$. Активная мощность второй катушки $P_2 = 240$ Вт, коэффициент мощности $\cos\varphi_2 = 0,6$. Определить ток I неразветвленной части цепи, активную P , реактивную Q и полную S мощности цепи, коэффициент мощности всей цепи $\cos\varphi$. Начертить схему цепи и построить векторную диаграмму токов в масштабе $m_I = 0,8$ А/см. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи возникает резонанс токов.

Вариант 5

Задача 1

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 220$ В «звездой» включены приемники активной энергии ($\cos\varphi = 1$), мощность фаз: $P_A = 5,08$ кВт, $P_B = 7,62$ кВт, $P_C = 6,35$ кВт. Вычислить мощность P , потребляемую цепью, сопротивление фазы, токи в линейных проводах I_A , I_B , I_C . Построить векторную диаграмму напряжений и токов в масштабе $m_U = 32$ В/см, $m_I = 20$ А/см.

Задача 2

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 380$ В «треугольником» включены резисторы сопротивлением $R_{AB} = 50$ Ом, $R_{BC} = 76$ Ом, $R_{CA} = 40$ Ом. Вычислить мощность P , потребляемую цепью и токи в фазах I_{AB} , I_{BC} , I_{CA} .

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц включены последовательно катушка индуктивности с активным сопротивлением $R_1 = 36$ Ом и индуктивностью $L = 306$ мГн и конденсатор емкостью $C = 66,2$ мкФ. Ток цепи $I = 4$ А. Определить полное сопротивление цепи Z . Напряжение на зажимах цепи U . Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $m_U = 30$ В/см. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой возникает резонанс напряжений.

Задача 4

В сеть переменного тока частотой $f = 50$ Гц и напряжением $U = 120$ В параллельно включены катушка индуктивности с параметрами $R_1 = 24$ Ом и $X_L = 32$ Ом и конденсатор ёмкостью $C = 159,2$ мкФ, Определить ток I в

неразветвлённой части цепи, коэффициент мощности $\cos\varphi$, активную P , реактивную Q и полную S мощности цепи. Начертить схему цепи и построить векторную диаграмму токов в масштабе $mI = 1,2 \text{ A/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи наступает резонанс токов.

Вариант 6

Задача 1

В трёхфазную четырёхпроводную сеть с линейным напряжением $U_L = 380 \text{ В}$ «звездой» включены три резистора сопротивлением: $R_A = 55 \text{ Ом}$, $R_B = 55 \text{ Ом}$, $R_C = 55 \text{ Ом}$. Вычислить мощность P , потребляемую цепью и токи в линейных проводах I_A , I_B , I_C . Построить векторную диаграмму напряжений и токов в масштабе $mU = 44 \text{ В/см}$, $mI = 2 \text{ А/см}$.

Задача 2

В трёхфазную сеть с линейным напряжением $U_L = 220 \text{ В}$ «треугольником» включены приемники активной энергии ($\cos\varphi = 1$), мощность фаз: $P_{AB} = 4,4 \text{ кВт}$, $P_{BC} = 6,6 \text{ кВт}$, $P_{CA} = 8,8 \text{ кВт}$. Вычислить мощность P , потребляемую цепью, сопротивление фазы R_{CA} , токи в фазах I_{AB} , I_{BC} , I_{CA} . Построить векторную диаграмму напряжений и токов в масштабе $mU = 44 \text{ В/см}$, $mI = 10 \text{ А/см}$.

Задача 3

В сеть переменного тока частотой $f = 50 \text{ Гц}$ включены последовательно резистор с сопротивлением $R_1 = 6 \text{ Ом}$ и конденсатор ёмкостью $C = 159,2 \text{ мкФ}$, катушка индуктивности с параметрами $R_2 = 40 \text{ Ом}$ и $L = 15,92 \text{ мГн}$. Активная мощность цепи $P = 1 \text{ кВт}$. Определить полное сопротивление цепи Z , токи цепи I , напряжение на зажимах цепи U , полную S и реактивную Q мощности цепи и коэффициент мощности $\cos\varphi$. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму тока и напряжений в масштабе $mU = 20 \text{ В/см}$.

Задача 4

В сеть переменного тока частотой $f = 50 \text{ Гц}$ и напряжением $U = 380 \text{ В}$ параллельно включены два потребителя энергии с параметрами $R_1 = 8 \text{ Ом}$, $L_1 = 19,1 \text{ мГн}$ и $R_2 = 12 \text{ Ом}$ и $C_2 = 199 \text{ мкФ}$. Определить ток в неразветвлённой части цепи, активную P , реактивную Q и полную S мощности цепи, коэффициент мощности $\cos\varphi$. Начертить схему цепи, построить векторную диаграмму токов в масштабе $mI = 10 \text{ А/см}$. Определить ёмкость конденсатора C_0 , при которой в цепи наступает резонанс токов.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

1. Описание

В ходе лабораторного занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся самостоятельно работать с лабораторным оборудованием, проводить

эксперименты, анализировать полученные результаты, и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

При оценивании лабораторного занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель лабораторного занятия №1 Проверка свойств электрической цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов проверка основных закономерностей в цепях последовательного и параллельного соединения резисторов.

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: $G1, G2$ - источники постоянного напряжения БП - 15; PA - амперметр; PU - вольтметр; $R1$ - реостат на 1 кОм; $R2$ - реостат на 220 Ом; $R3$ - реостат на 220 Ом; SA - выключатель.

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Вычислить эквивалентное сопротивление цепи, воспользовавшись законом Ома для всей цепи, Результаты вычислений занести в таблицу.

Определить общий ток в цепи по свойствам параллельного соединения резисторов. Сравнить с измеренным значением тока.

Вычислить сопротивления резисторов по закону Ома для участка цепи.

Определить проводимости элементов и эквивалентную проводимость цепи по формуле.

Вычислить эквивалентную проводимость цепи по свойству параллельного соединения резисторов.

Вычислить отношения для двух опытов. Сделать вывод о распределении токов при параллельном соединении резисторов. Проверить справедливость первого закона Кирхгофа.

Ответить письменно на вопросы:

Как изменится ток в цепи при увеличении последовательно включенных резисторов?

Как изменится мощность цепи, если увеличить количество последовательно соединенных резисторов?

Чем объяснить равенство отношений и при любом изменении режима работы в последовательной цепи?

Перечислите свойства последовательного соединения резисторов.

Как изменится ток в цепи при увеличении числа параллельно включенных резисторов?

Как зависит величина потребляемой мощности от количества параллельно включенных резисторов?

Как изменится ток в цепи, если закоротить .

а) при последовательном соединении резисторов;

б) при параллельном соединении резисторов.

Чем объяснить равенство отношений $R1/R2$, и $I2/I1$ при любом изменении режима работы в параллельной цепи?

Перечислите свойства параллельного соединения резисторов.

Основная цель лабораторного занятия №2 Определение потери напряжения в проводах и КПД линии электропередачи рассмотреть, как зависит КПД линии электропередачи от потери напряжения в проводах.

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный стенд, вольтметр универсальный В7-26.

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Измерить ЭДС источника электрической энергии.

Собрать на лабораторном стенде принципиальную схему.

Измерить падения напряжения на всех элементах цепи при различных значениях переменного сопротивления

Результаты измерений занести в таблицу

Ответить письменно на вопросы:

Чем вызваны потери напряжения в линиях электропередачи?

От чего зависит величина потери напряжения в проводах?

Что такое допустимая потеря напряжения и чему она равна?

Как не допустить превышение допустимой потери напряжения?

Как зависит КПД линии электропередачи от потери напряжения?

Основная цель лабораторного занятия №3 Исследования цепи переменного тока с последовательным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора *изучение основных соотношений в однофазной цепи переменного тока при последовательном соединении приемников, а также исследование явления резонанса напряжений.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *три приемника электрической энергии: резистор (проволочный или ламповый реостат), катушка индуктивности со стальным сердечником и батарея конденсаторов*

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Исследовать работу схемы при изменении индуктивности катушки и неизменных значениях сопротивления резистора и емкости:

- 1) до резонанса напряжений;
- 2) при резонансе напряжений;
- 3) после резонанса напряжений.

Составление таблиц данных электроизмерительных приборов

Составление таблиц наблюдений и вычислений

Основная цель лабораторного занятия №4 Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора *экспериментально исследовать работу электрической цепи однофазного синусоидального тока с параллельным соединением элементов:*

исследование влияния величины индуктивности катушки на электрические параметры цепи однофазного синусоидального напряжения с параллельным соединением элементов; опытное определение условий возникновения в данной цепи резонанса токов; построить векторные диаграммы и резонансные кривые при последовательном соединении катушки и конденсатора; научиться вычислять параметры цепи и строить векторные диаграммы цепи с параллельным соединением элементов.

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный стенд, вольтметр универсальный В7-26.

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Изучить теоретическую часть, подготовить отчет и получить допуск к выполнению лабораторной работы.

Ознакомиться с оборудованием лабораторного стенда и измерительными приборами

Ответить письменно на вопросы:

то такое параллельная цепь?

Что такое активная и реактивная составляющие тока?

Что такое полная, активная и реактивная проводимости?

Как выглядит векторная диаграмма для цепи с индуктивной, емкостной нагрузкой и при резонансе токов?

Назовите условие резонанса в электрических цепях.

Каковы признаки явления резонанса в параллельной цепи?

Что такое добротность контура и способы ее измерения?

Что определяет добротность конденсатора и катушки индуктивности?

Как получить резонанс параллельного колебательного контура на заданной частоте /рез?

Основная цель лабораторного занятия №5 Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой» исследование

симметричных и несимметричных режимов работы трехфазной цепи при соединении приемников электрической энергии «звездой».

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *лабораторный стенд, вольтметр универсальный В7-26.*

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Изучить теоретическую часть, подготовить отчет и получить допуск к выполнению лабораторной работы.

Ознакомиться с оборудованием лабораторного стенда и измерительными приборами

Дайте определение трехфазной системы синусоидального тока.

Поясните преимущества трехфазной системы синусоидального тока в сравнении с однофазной системой.

Укажите способы соединения потребителей в трехфазной системе.

Объясните назначение нейтрального провода и поясните, почему в этот провод не включаются разъединители и предохранители.

Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении потребителей электроэнергии «звездой» и «треугольником»?

Основная цель лабораторного занятия №6 Измерение сопротивлений, токов и напряжений электрической цепи *определение общего сопротивление резисторов, соединенных параллельно, определение общего сопротивление резисторов, соединенных последовательно, проверка правил сложения токов и напряжений в разветвлённых цепях.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *лабораторный стенд, вольтметр универсальный В7-26, мультиметр*

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Собрать схему, выполнить расчеты силы тока, сопротивления, оформить в виде таблиц. Проверить закон Ома и закон Кирхгофа.

Ответить письменно на вопросы:

Постоянный электрический ток. Условия возникновения пост постоянного тока. Плотность и сила тока.

Сторонние электродвижущие силы. Напряжение, разность потенциалов и э.д.с. Различие между ними.

Закон Ома для однородного, неоднородного участка и полной цепи.

Сопротивление. Удельное сопротивление. Сопротивление проводника произвольной формы.

Линейные электрические цепи. Правила Кирхгофа.

Последовательное и параллельное соединение проводников.

Основная цель лабораторного занятия №7 Испытание генератора постоянного тока *ознакомиться с устройством и принципом действия генератора постоянного тока (ГПТ) независимого возбуждения и методами его испытания, в частности, с монтажом схемы, раскруткой, возбуждением, загрузкой ГПТ и снятием его характеристик: холостого хода, внешней и регулировочной.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *лабораторный стенд, вольтметр универсальный В7-26, мультиметр.*

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Принципиальная электрическая и монтажная схемы ГПТ независимого возбуждения, вычерченные согласно ГОСТу.

Номинальные данные ГПТ и перечень электроизмерительных приборов с их краткой характеристикой (пределы измерения, цена деления, род тока, система, класс точности).

Результаты измерений и расчётов, сведенные в таблицы

Основные характеристики ГПТ

Контрольные вопросы:

Объясните конструкцию и назначение основных частей ГПТ. Каков принцип действия ГПТ?

Приведите классификацию ГПТ по способу возбуждения. Как влияет способ возбуждения ГПТ на его внешнюю характеристику?

Объясните вид характеристики холостого хода ГПТ. Почему эта характеристика неоднозначна? Как изменится вид характеристики при увеличении (уменьшении) частоты вращения якоря?

Сравните внешние характеристики ГПТ при различных способах возбуждения и объясните вид этих характеристик.

Почему регулировочная характеристика ГПТ независимого возбуждения является возрастающей?

Основная цель лабораторного занятия №8 Испытание трехфазного асинхронного электродвигателя *изучить устройство и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя. Снять и построить механическую и рабочие характеристики. Ознакомиться с особенностями пуска и реверсирования, а также с работой двигателя при обрыве фазы.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *лабораторная установка для снятия рабочих характеристик асинхронного к.з. двигателя.*

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Снять рабочие характеристики

Провести опыт реверсирование двигателя

Провести опыт Обрыв фазы

Обработать результаты измерений

Результаты расчета занести в таблицу. По данным таблицы построить механическую характеристику двигателя. На этом же графике построить рабочий участок механической характеристики, полученный экспериментальным путем. Сравнить обе характеристики и оцените расхождение.

Письменно ответить на контрольные вопросы:

На чем основан принцип действия работы асинхронного двигателя?

Какова конструкция асинхронного двигателя?

Как определяются синхронная скорость, скольжение и момент двигателя?

От каких величин зависит электромагнитный момент двигателя?

Какие потери возникают при работе двигателя?

Как определяется К.П.Д.?

От чего зависит коэффициент мощности асинхронного двигателя и как его определить?

Какой вид имеют рабочие характеристики асинхронного двигателя?

Чем объяснить бросок пускового тока?

Какой вид имеют рабочие характеристики асинхронного двигателя?

Как рассчитать механическую характеристику по паспортным данным?

Как ведет себя двигатель при обрыве фазы?

Какими достоинствами обладает асинхронный к.з. двигатель?

Каковы недостатки асинхронных двигателей?

Где используются асинхронные двигатели?

Основная цель лабораторного занятия №9 Испытание однофазного трансформатора Произвести испытание однофазного трансформатора в режимах холостого хода, короткого замыкания и в режиме нагрузки резистивными приемниками. Экспериментально определить коэффициент трансформации, ток холостого хода, потери мощности в сердечнике. Экспериментально определить напряжение короткого замыкания и потери мощности в обмотках при номинальной нагрузке. По экспериментальным

данным построить внешнюю характеристику трансформатора и определить изменение напряжения при нагрузке. По экспериментальным данным построить рабочие характеристики трансформатора..

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *лабораторный автотрансформатор (ЛАТР); испытуемый однофазный трансформатор; амперметр в первичной цепи с номинальным током 3 А; вольтметр в первичной цепи с номинальным напряжением 250 В; -ваттметр с номинальным значением мощности 1 кВт; амперметр во вторичной цепи с номинальным током 15 А; вольтметр во вторичной цепи с номинальным напряжением 60 В; сопротивление нагрузки.*

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Какой закон физики положен в основу принципа действия трансформатора?

От каких величин зависят ЭДС первичной и вторичной обмоток трансформатора?

С какой целью проводятся опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора?

Как проводится опыт холостого хода?

Как проводится опыт короткого замыкания?

Что такое коэффициент трансформации?

Как определить коэффициент трансформации экспериментально?

Как определить потери мощности в сердечнике экспериментально?

Как определить потери мощности в обмотках трансформатора при номинальной нагрузке?

При каком условии КПД трансформатора достигает максимального значения?

Основная цель лабораторного занятия №10 Определение параметров и характеристик полупроводникового диода *определение параметров и характеристик полупроводникового диода.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *схема для определения ВАХ диода, учебные плакаты и стенды.*

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Собрать схему для исследования выпрямительного диода на постоянном токе в соответствии с принципиальной схемой.

После проверки схемы преподавателем включить источник питания.

Снять вольтамперную характеристику выпрямительного диода на постоянном токе для прямой ветви. Для снятия характеристики регулировать напряжение на выходе потенциометра. Результаты измерений занести в таблицу

Письменно ответить на контрольные вопросы:

Сколько выводов имеет диод?

Что называют прямым включением диода?

Какой ток протекает через диод при его обратном включении, и чем он вызван?

Какое явление называется пробоем диода?

В чем особенность диодов Шоттки, их достоинства и область применения.

Основная цель лабораторного занятия №11 Исследование работы тиристора *изучить тиристоры и исследовать характеристики и параметры триодного тиристора-тринистора.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *лабораторный макет с управляемым тристором; миллиамперметр с предельным током 100 мА — 2 шт.; вольтметр Э515 с предельным напряжением 300 В; регулируемый блок питания.*

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Письменный ответ на вопросы:

Может ли тристор работать в режиме динистора?

Что будет происходить с тристором при питании его анодной цепи от источника переменного тока?

Может ли тристор использоваться как ячейка памяти?

Какие преимущества дает применение тристоров взамен электромагнитных реле?

Какими способами можно произвести выключение тристора?

Основная цель лабораторного занятия №12 Исследование работы транзистора *изучение особенностей вольтамперных характеристик и параметров биполярных транзисторов в различных схемах включения.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *лабораторный и измерительный стенд со встроенными источниками токов и напряжений.*

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Определить и записать в рабочую тетрадь основные параметры транзисторов, исследуемых в ходе данной работы.

Зарисовать схемы для проведения измерений и соответствующие таблицы для записи результатов исследований.

Основная цель лабораторного занятия №13 Исследование работы схем выпрямления переменного тока изучение свойств р-п-перехода, принципа работы полупроводниковых диодов и исследование работы одно - и двухполупериодного выпрямителя переменного тока.

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: лабораторный и измерительный стенд со встроенными источниками токов и напряжений, осциллограф.

2. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

3. Примерные задания

Письменный ответ на вопросы:

Что такое полупроводники р- и п-типа?

Что такое электронно-дырочный переход?

Что такое рекомбинация?

Объясните принцип работы полупроводникового диода.

Нарисуйте схему и объясните принцип работы однополупериодного выпрямителя на ПП диоде.

Нарисуйте мостовую схему двухполупериодного выпрямителя на ПП диодах и объясните принцип её работы.

Как включается конденсатор и какова его роль в схемах выпрямителей

Основная цель лабораторного занятия №14 Исследование работы сглаживающих фильтров *рассчитать и определить экспериментально основные параметры пассивных и активных фильтров. Исследовать зависимость этих параметров от тока нагрузки.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *стенд «Маломощный блок питания ЭС 1А.1». Осциллограф. Милливольтметр ВЗ-38 или ВЗ-33.*

4. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

5. Примерные задания

Составить таблицы для записи результатов экспериментального определения зависимостей коэффициента пульсаций на выходе, КПД, коэффициента сглаживания тока нагрузки.

Основная цель лабораторного занятия №15 Исследование электронной схемы параметрического стабилизатора *исследовать работу стабилизированного выпрямителя и возможные пульсации на входе и выходе при различных токах нагрузки.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *универсальный стенд, панель-схема, диод КД 103А -4шт, сопротивление $R1 = 510 \text{ Ом}$; сопротивление $R2 = 510 \text{ Ом}$, 1 кОм , $1,6 \text{ кОм}$.; стабилитрон 2С156А; конденсаторы $C1=C2= 50 \text{ мкФ} * 25 \text{ В}$.*

6. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно

и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

7. Примерные задания

Ответить письменно на вопросы:

Что такое стабилизатор напряжения?

Что такое полупроводниковый стабилитрон?

Какие существуют методы стабилизации напряжения?

Основная цель лабораторного занятия №16 Исследование работы полупроводникового усилителя *изучение принципа работы и исследование характеристик усилительных каскадов напряжения на биполярных и полевых транзисторах, включенных по схеме с общим эмиттером (стоком) и общим коллектором.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *лабораторный комплекс, учебные стенды и плакаты*

8. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

9. Примерные задания

Перечень приборов, использованных в экспериментах, с их краткими характеристиками.

Изображения электрических схем испытания простейших усилителей на биполярных и полевых транзисторах.

Таблицы результатов измерений и расчётов параметров усилительных каскадов.

Графики амплитудных и частотных характеристик простейших усилителей.

Основная цель лабораторного занятия №17 Исследование работы инвертирующего и неинвертирующего усилителей. Изучение схем включения операционного усилителя (ОУ) с обратными связями в качестве инвертирующего и неинвертирующего усилителя; исследование схемы сумматора и схемы интегратора на операционном усилителе.

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *лабораторный комплекс, учебные стенды и плакаты*

10. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

11. Примерные задания

схемы соединений для проведения экспериментов, перечисленных в лабораторной работе;

результаты экспериментальных исследований и проведенных по ним расчетов, помещенные в соответствующие таблицы;

экспериментально снятые и построенные характеристики;

обработанные осциллограммы;

выводы по работе: о влиянии сопротивления обратной связи на коэффициенты усиления инвертирующего и неинвертирующего усилителя и их амплитудные характеристики, о влиянии частоты входного напряжения и емкости конденсатора обратной связи на амплитуду выходного пилообразного напряжения в интеграторе.

Ответ на контрольные вопросы:

Что называется операционным усилителем?

Что включает понятие идеального усилителя? Почему операционный усилитель называют операционным?

Каковы основные параметры операционного усилителя? Приведите схему замещения операционного усилителя.

Почему операционный усилитель, включенный без обратной связи, работает как релейный элемент?

Какие допущения принимаются для операционного усилителя при выводе коэффициента усиления с различными обратными связями?

Для чего применяется отрицательная обратная связь в усилителях?

Какой знак будет иметь выходное напряжение инвертирующего усилителя, если на вход подано отрицательное напряжение?

Основная цель лабораторного занятия №20 Исследование работы RS – триггера на логических элементах *ознакомление с принципом работы триггеров и регистров, получение практических навыков в построении и контроле работоспособности триггеров и регистров, а также исследование логики работы триггеров и регистров в различных режимах методом моделирования.*

На проведение лабораторного занятия отводится 120 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо следующее оборудование: *лабораторный комплекс.*

12. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

13. Примерные задания

Построить на элементах 2И-НЕ и 2ИЛИ-НЕ схемы асинхронных RS-триггеров и исследовать логику их работы в статическом режиме. Для этого собрать схемы с использованием пробников и переключателей.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Предметом оценки являются сформированные умения и знания, а также динамика освоения общих и профессиональных компетенций. Оценка освоения учебной дисциплины предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

2 семестр
Экзамен

ЭКЗАМЕН

1. Условия аттестации: аттестация проводится в форме экзамена по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

2. Время аттестации: на проведение аттестации отводится 0,5 астрономического часа, на подготовку – 30 минут (0,75 акад. час).

3. План варианта (соотношение практических задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых).

4. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации носит *комплексный характер и может включать в себя:*

- результаты выполнения аттестационных заданий;
- оценку портфолио;
- оценку прочих достижений обучающегося.

5. Критерии оценки.

Оценка «5» (отлично) выставляется студенту, если он правильно ответил на все вопросы экзаменационного билета

Оценка «4» (хорошо) выставляется студенту, если он правильно ответил на 2 вопроса экзаменационного билета и с ошибками решил задачу

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется студенту, если он дал неполный ответ на вопросы экзаменационного билета, ответил на дополнительные вопросы и с ошибками решил задачу

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется студенту, если он не ответил на вопросы экзаменационного билета

6. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена (привести все вопросы, задания)

1. История развития электротехники.
2. Электрическое поле, его изображение. Закон Кулона.
3. Характеристики электрического поля, их физический смысл.
4. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
5. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.
6. Последовательное, параллельное и смешанное соединение конденсаторов.
7. Электрический ток, условия его возникновения, единицы измерения. Направление тока, плотность тока.
8. Электродвижущая сила источников электрической энергии, виды источников энергии. Условное обозначение.
9. Электрическая цепь и её основные элементы.
10. Электрическое сопротивление и проводимость, единицы измерения. Удельное сопротивление проводника, удельная проводимость. Зависимость сопротивления проводника от температуры.
11. Закон Ома для замкнутой цепи и для участка цепи. Режимы работы цепи (режимы нагрузки, холостого хода, короткого замыкания).
12. Электрическая энергия и мощность источника, единицы измерения. Мощность потребителей, мощность потерь. Баланс мощности. Электрический КПД.
13. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов. Эквивалентное сопротивление цепи. Первый закон Кирхгофа.
14. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца. Практическое использование теплового действия электрического тока. Защита проводов от перегрузки.
15. Потеря напряжения в проводах линии электропередачи. Расчет сечения проводов по допустимой потере напряжения.
16. Сложные цепи. Второй закон Кирхгофа. Расчет сложных цепей методом узловых и контурных уравнений.
17. Расчет сложных цепей методом узлового напряжения.
18. Магнитное поле электрического тока, силовые линии магнитного поля.
19. Напряжённость магнитного поля, магнитная индукция, магнитный поток, единицы их измерения.
20. Закон полного тока. Магнитное напряжение. Намагничивающая сила.
21. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная сила.
22. Явление электромагнитной индукции при движении проводника в магнитном поле. Величина и направление индуцированной ЭДС.
23. Правило Ленца. Явление самоиндукции, величина ЭДС самоиндукции.
24. Индуктивность. Единица измерения. Индуктивность прямой и кольцевой катушек.
25. Неразветвлённая магнитная цепь. Понятие о расчёте неразветвлённой магнитной цепи. Закон Ома.

26. Разветвлённая магнитная цепь. Понятие о расчёте разветвлённой магнитной цепи. Законы Кирхгофа.
27. Определение переменного тока. Получение синусоидально изменяющейся ЭДС. Уравнение мгновенных значений для синусоидально изменяющейся ЭДС.
28. Графики переменного тока. Мгновенное и действующее значение величины переменного тока. Амплитуда, период, частота и единицы их измерения.
29. Графическое изображение синусоидальных величин при помощи временной и векторной диаграмм. Фаза, начальная фаза, угол сдвига фаз.
30. Элементы электрических цепей переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Параметры электрических цепей переменного тока.
31. Явление поверхностного эффекта.
32. Цепь с активным сопротивлением. Временная и векторная диаграммы тока и напряжения. Закон Ома. Мгновенная и средняя мощность.
33. Цепь с индуктивностью. Временная и векторная диаграммы. Уравнение тока, магнитного потока, напряжения и ЭДС самоиндукции. Индуктивное сопротивление и его физический смысл. Закон Ома. Реактивная мощность и единица её измерения.
34. Цепь с ёмкостью. Временная и векторная диаграммы тока и напряжения. Причины прохождения тока в данной цепи. Уравнения мгновенных значений тока и напряжения. Ёмкостное сопротивление и его физический смысл. Закон Ома. Реактивная мощность.
35. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Уравнение мгновенных значений тока и напряжений. Треугольник напряжений и сопротивлений. Закон Ома. Треугольник мощностей. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
36. Цепь с активным сопротивлением и ёмкостью. Уравнение мгновенных значений тока и напряжений. Векторная диаграмма цепи. Треугольник напряжений и сопротивлений. Закон Ома. Треугольник мощностей. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
37. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и ёмкостью. Уравнение мгновенных значений тока и напряжений. Векторная диаграмма цепи, Закон Ома. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
38. Цепь с параллельным соединением катушек индуктивности. Активная и реактивная составляющие токи. Полный ток. Векторная диаграмма токов и напряжения. Активная и реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.
39. Резонанс напряжений, условия возникновения, особенности, векторная диаграмма. Практическое использование.
40. Резонанс токов, условия возникновения, особенности, векторная диаграмма. Практическое использование.
41. Коэффициент мощности. Способы повышения.

42. Получение трёхфазной, симметричной системы ЭДС. Временная и векторная диаграммы ЭДС.
43. Соединение обмоток трёхфазного генератора «звездой», векторная диаграмма напряжений, соотношение линейных и фазных напряжений, линейных и фазных токов.
44. Соединение обмоток трёхфазного генератора «треугольником», векторная диаграмма напряжений, соотношение линейных и фазных напряжений, линейных и фазных токов.
45. Соединение приёмников энергии «звездой». Определение фазных и линейных токов. Мощность трёхфазной цепи.
46. Соединение приёмников энергии «треугольником». Определение фазных и линейных токов, фазных и линейных напряжений. Мощность трёхфазной цепи.
47. Назначение трансформаторов и их применение. Устройство трансформаторов.
48. Формула трансформаторной ЭДС.
49. Принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.
50. Трёхфазные трансформаторы.
51. Автотрансформаторы и измерительные трансформаторы.
52. Соединение обмоток трёхфазного генератора «треугольником», векторная диаграмма напряжений, соотношение линейных и фазных напряжений.
53. Соединение потребителей энергии «звездой» при симметричном режиме. Соотношение линейных и фазных напряжений и токов. Векторная диаграмма напряжений и токов.
54. Соединение потребителя энергии «звездой» при несимметричном режиме. Четырёхпроводная система. Определение тока в нулевом проводе.
55. Обрыв фазы приемника при отключенном нейтральном проводе. Определение фазных напряжений.
56. Короткое замыкание фаз приемника при отключенном нейтральном проводе. Определение фазных напряжений.
57. Значение нейтрально провода при соединении приемников энергии «звездой».
58. Соединение потребителей энергии треугольником при симметричном режиме. Соотношение линейных и фазных напряжений и токов. Векторная диаграмма напряжений токов.
59. Соединение потребителей энергии треугольником при несимметричном режиме. Соотношение линейных и фазных напряжений и токов. Векторная диаграмма напряжений и токов
60. Виды трансформаторов. Устройство однофазного трансформатора.
61. Принцип действия однофазного трансформатора. Режимы холостого хода и короткого замыкания однофазного трансформатора. КПД трансформаторов.
62. Классификация методов измерений. Погрешности измерения приборов.

63. Классификация электроизмерительных приборов и их маркировка.
64. Устройство и принцип работы приборов магнитоэлектрической системы.
65. Устройство и принцип работы приборов электромагнитной системы.
66. Устройство и принцип работы приборов электродинамической системы.
67. Устройство и принцип работы приборов ферродинамической системы.
68. Расширение пределов измерения приборов магнитоэлектрической системы.
69. Правила эксплуатации амперметра, вольтметра и ваттметра, схемы их включения для выполнения измерения в электрической цепи.
70. Устройство и основные элементы конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.
71. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Условия пуска и метода регулирования частоты вращения асинхронного двигателя, реверсирования.
72. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока.
73. Генераторы постоянного тока, независимая, последовательная, параллельная и смешанное возбуждением.
74. Способы запуска электродвигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения. Механическая и рабочая характеристика электродвигателя.
75. Понятие об электроприводе. Нагревание, охлаждение электродвигателей. Релейно-контактное управление электродвигателем.
76. Назначение, классификация и устройство электрических цепей.
77. Расчет проводов по допустимой потере напряжения, по допустимому нагреву.
78. Способы учета и экономии электроэнергии.
79. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Принцип действия p-n перехода.
80. Принцип действия полупроводникового диода, вольтамперная характеристика. Классификация, назначение, параметры полупроводниковых диодов, условные обозначения.
81. Устройство, принцип действия биполярного транзистора, классификация, обозначение.
82. Понятие о тиристорах, условное обозначение.
83. Полупроводниковые приборы с внутренним фотоэффектом (фотодиоды и другие).
84. Общая характеристика и классификация индикаторных приборов. Осциллографы.
85. Назначение, конструкция, применение интегральных схем.
86. Назначение классификация выпрямителей. Структурная схема выпрямителей.

87. Однофазный, однополупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение.

88 .Однофазный, двухполупериодный выпрямитель: схема, принцип действия, применение.

89. Однофазный, мостовой выпрямитель: схема, принцип действия, применение.

90. Простейшая схема стабилизатора напряжения.

91. Основные понятия и характеристики усилительного каскада. Обратные связи.

92. Усилители низкой частоты постоянного тока.

93. Импульсные избирательные усилители.

94. Автогенераторы. Условия самовозбуждения генераторов.

95. Назначение и функции микропроцессоров.

96. Архитектура микропроцессоров

7. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к экзамену:

Основная учебная литература:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Профессиональное образование)

Дополнительная учебная литература:

1. Иванов И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник – Санкт-Петербург: Лань, 2017 – 736 с.

2. Электротехника и электроника: иллюстрированное учебное пособие / Под ред. Бутырина П.А.. - М.: Academia, 2018. - 892 с.

3. Аполлонский, С.М. Электротехника. практикум (для спо) / С.М. Аполлонский. - М.: КноРус, 2018. - 352 с.

4. Аполлонский, С.М. Электротехника (для спо) / С.М. Аполлонский. - М.: КноРус, 2018. - 352 с.

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС ЛАНЬ <http://e.lanbook.com>

2. ЭБС ПГУПС <http://libraru.pgups.ru>

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>

4. Конспекты по электротехнике и электронике <https://pandia.ru/text/80/494/3079.php>